

Separatdruck
aus der Zeitschrift

Schweizer Archiv für Tierheilkunde

P Attinger.

1981

Druck und Verlag
Orell Füssli Graphische Betriebe AG
Zürich



Aus dem Veterinär-Anatomischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. J. Frewein)

Zur topographischen Anatomie des Kniegelenkes des Pferdes¹

von P. Attinger²

Nach starkem Absinken der Pferdebestände nach dem 2. Weltkrieg, bedingt durch die steigende Motorisierung in der Landwirtschaft, erfreut sich das Pferd in den letzten Jahren wieder stärkerer Beliebtheit. Die grösseren Bestandeszahlen sowie der Wandel vom Arbeitstier zum Freizeittier, vielfach verbunden mit mangelnder Sachkenntnis der Besitzer und dadurch bedingter unphysiologischer Haltung und Beanspruchung, liessen das Pferd in den letzten Jahren wieder in gesteigertem Masse zum Objekt tierärztlicher Tätigkeit werden. Verbesserte diagnostische Verfahren und verfeinerte Operationstechniken auf der einen und der oft hohe ideelle Wert des Pferdes für den Besitzer auf der anderen Seite lassen bei der Entscheidung über die Durchführung oft sehr komplizierter und kostspieliger Behandlungs- und Operationsmethoden die wirtschaftlichen zugunsten der medizinischen Überlegungen in den Hintergrund treten. Grundlage für erfolgreiche Operationen sind neben guter Operationstechnik auch genaue Kenntnisse der topographisch-anatomischen Verhältnisse. In der vorliegenden Arbeit wird daher besonderer Wert auf die übersichtliche Darstellung der topographisch-anatomischen Beziehungen der einzelnen Anteile des Kniegelenkes zueinander gelegt und diese schichtweise von der medialen, lateralen und kranialen Seite untersucht, beschrieben und zum Teil auf plastischen Abbildungen dargestellt. Dazu wurden an selbst angefertigten Präparaten die in den Lehrbüchern und Spezialarbeiten gefundenen, meist älteren Angaben überprüft und in vielen Fällen ergänzt.

Material und Technik

Für die Präparation standen die Kniegelenke von 12 Grosspferden unterschiedlicher Rassen, Grösse und Konstitution mit einem Alter von 2½–17 Jahren zur Verfügung. Zum Studium der grossen Gefässe wurden diese an 2 Gliedmassen mit Latex- Gummimilch injiziert und zwar die Arterien von der A. iliaca externa und die Venen von der V. tibialis cranialis sowie von der V. saphena parva aus. Da Gelatine leichter als Latex bis in die feinsten Gefässaufzweigungen vordringt, wurde gefärbte Gelatine zur Darstellung der feinsten arteriellen Gelenk- und Muskeläste an 6 Gliedmassen in die A. femoralis unmittelbar proximal vom Abgang der A. saphena injiziert. Auch die Arterien der Gliedmassen eines 7 Monate alten Pferdefetus konnten mit Hilfe der Injektion von Gelatine von der Aorta abdominalis aus vollständig gefüllt und wegen des noch lockeren Bindegewebes zusammen mit den Nerven bis zu den feinsten Verzweigungen sehr gut verfolgt werden.

Grundsätzlich wurden die Gliedmassen in frischem Zustand präpariert, nur die mit Latex injizierten Präparate wurden erst nach Konservierung mit 4% Formalin untersucht. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, dass die Winkelung der einzelnen Gelenke an allen untersuchten Gliedmassen

¹ Inaugural-Dissertation Zürich, 1979

² Anschrift des Verfassers: P. Attinger, Meisenrain 10, 8044 Gockhausen

gleich war und direkt mit den Verhältnissen an einem frei liegenden Bein bei einem zu einer Operation abgelegten Pferd verglichen werden kann. Zur Abklärung der Gelenksackverhältnisse wurden auch diese an 16 Kniegelenken von Tieren mit einem Alter von $2\frac{1}{2}$ bis 8 Jahren mit unterschiedlich gefärbter Gelatine gefüllt.

Literaturübersicht

Die ausführlichsten Darstellungen der topographisch-anatomischen Verhältnisse am Kniegelenk des Pferdes finden sich bei Ellenberger und Baum (1914) und Montanée et al. (1972). In den zur Zeit erhältlichen Lehrbüchern der topographischen und angewandten Anatomie, in denen neben dem Pferd auch andere Haustiere behandelt werden, ist dieses Kapitel nur kurz gefasst und mit wenigen Abbildungen versehen (Zimmerl, 1940; Berg, 1973). In diesen Werken sowie in den veterinär-anatomischen Atlanten (Schmaltz, 1939; Popesko, 1979) und der Darstellung der Anatomie am Lebenden (Seiferle, 1952) fehlen jedoch die Detailangaben weitgehend, welche für chirurgische Eingriffe am Kniegelenk des Pferdes von Bedeutung sein können. Dem Kleintierchirurgen dagegen stehen bereits einige, den klinischen Bedürfnissen angepasste topographisch-anatomische Arbeiten und Atlanten zur Verfügung (Müller 1968; Ammann et al. 1978) und auch in der Humanmedizin sind die Verhältnisse am Knie genauestens erforscht und in Lehrbüchern und chirurgischen Atlanten ausführlich dargestellt (z.B. Lanz und Wachsmuth, 1938; Rauber und Kopsch, 1968; Töndury, 1970). In jüngerer Zeit werden am Kniegelenk des Pferdes Operationen durchgeführt, bei denen die Operateure auf dem Gebiete der Pferdechirurgie Neuland betreten: Huskamp und Verhaar (1977) beschreiben eine partielle Meniskotomie des Meniscus medialis mit dem Zugang kaudal des Lig. collaterale mediale. Valdez und Adams (1978) führten experimentell die Meniskotomie des ganzen Meniscus medialis an 10 Pferden durch, mit Zugängen kranial und kaudal des Lig. collaterale mediale. Die vorliegende topographisch-anatomische Arbeit soll daher dem Chirurgen bei Eingriffen am Knie des Pferdes, die über die Gelenksackinjektionen und Tenotomie des medialen geraden Kniescheibenbandes hinausgehen, eine grundlegende Orientierungshilfe sein. Es wurde daher versucht, die in der Literatur weit verstreuten systematisch anatomischen Befunde über das Kniegelenk des Pferdes zu sammeln, sie nach ihrer Überprüfung und Ergänzung übersichtlich nach topographisch-anatomischen Gesichtspunkten zusammenzustellen und sie zu den von Adams (1974), Catcott und Smithcors (1972) und Bolze et al. (1975) angeführten chirurgischen Problemen in Relation zu setzen.

Die Gelenksäcke sowie deren Kommunikation miteinander wurden von Baum (1894), Paulli (1894) und Laurisson (1939) beschrieben und die Injektionsmöglichkeiten von Vollmerhaus (1965) dargestellt. Vergleichend-anatomische Studien über das Kniegelenk und besonders über die Menisken liegen von Zimmermann (1933) vor, während Stoss (1923) speziell auf die Mechanik des Kniegelenkes eingeht. Die Ausbildung und die Verhältnisse der geraden Kniescheibenbänder zur tiefen Körperfazie untersuchte Schauder (1924), die Faszien selbst einschliesslich jene im Bereich des Kniegelenkes waren Gegenstand der Untersuchungen Eichbaums (1889). Kadletz (1932) stellte in seinem Atlas über die Extremitätengelenke die Kapsel- und Bandverhältnisse auch am Kniegelenk des Pferdes sehr detailliert dar. Müller (1936) nahm die Schleimbeutel und die Sehnenscheiden des Pferdes zum Gegenstand seiner Untersuchungen und Goshal und Getty (1968) beschrieben die arterielle Blutversorgung an den Extremitäten des Pferdes. König (1970) untersuchte die A. poplitea mit ihren Nebenästen bei einigen Haustieren einschliesslich des Pferdes. Grau (1935) gibt genaue Auskunft über die Innervation der Haut und Muskeln an den Gliedmassen, Ghetie (1939) über die nervöse Versorgung der Gliedmassengelenke des Pferdes. Hoffmann (1953) untersuchte speziell die Innervation des Kniegelenkes, Rankin und Diesem (1976) diejenige der Hüft- und Kniegelenkkapseln. In den Lehrbüchern der systematischen Anatomie von Nickel et al. (1977) und Sisson und Grossman (1975) sind die meisten dieser Befunde enthalten, sie sind dort jedoch nicht nach topographisch-anatomischen Kriterien zusammengefasst, sondern in den Kapiteln der entsprechenden Organsysteme behandelt und daher für den Chirurgen nur mit grossem Aufwand erfassbar.

Röntgenanatomische Untersuchungen wurden im Zusammenhang mit dieser Arbeit nicht durchgeführt, es sei aber an dieser Stelle besonders auf den Atlas von Schebitz und Wilkens (1978) hingewiesen.

Systematische Vorbemerkungen

Die *Haut* ist im Bereich des Kniegelenkes je nach Alter, Rasse und Beanspruchung verschieden dick. An der geschützten medialen Seite und an der weniger beanspruchten Beugeseite ist sie dünner als auf der ungeschützten lateralen Seite. Am dicksten ist sie an der stark beanspruchten Streckseite. Auch das *subkutane Bindegewebe* ist auf der Streckseite und besonders im Bereich der Kniefalte gut und locker ausgebildet. Die Haut lässt sich daher an dieser Stelle leicht abheben und verschieben. In der Kniekehle dagegen ist die Subkutis nur dünn und die Haut deshalb nicht oder nur schlecht abheb- oder verschiebbar.

Die *oberflächliche Faszie*, *Fascia superficialis*, ist durchwegs dünn und mehrblättrig. Sie tauscht mit der darunter liegenden *Fascia profunda* Fasern aus und ist von der Subcutis nur schwer zu trennen.

Die *tiefe Körperfazie*, *Fascia profunda*, ist ebenfalls mehrblättrig und in der *Regio genus* besonders stark. Proximal geht die *Fascia genus* lateral in die *Fascia lata* und medial in die *Fascia femoralis medialis* über, distal setzt sie sich in die *Fascia cruris* fort.

Die *Fascia lata* bedeckt die lateralen und kranialen Oberschenkelmuskeln und verschmilzt mit dem Epimysium des *M. biceps femoris*, während sie vom *M. quadriceps femoris* durch lockeres Bindegewebe getrennt bleibt. Zwischen dem *M. vastus lateralis* und dem *M. biceps femoris* sendet sie ein starkes *Septum intermusculare* bis zum *Os femoris* in die Tiefe. Die *Fascia femoralis medialis* überzieht die medialen Oberschenkelmuskeln locker, ist schwächer als die *Fascia lata* und geht kranial und kaudal am Oberschenkel in diese über. Am kaudalen Übergang sind beide Anteile kräftig und stark mit elastischen Fasern durchsetzt. Die *Fascia genus* selbst ist besonders im kranialen Bereich kräftig und wird durch einstrahlende Aponeurosen noch weiter verstärkt. Medial sind das die Aponeurosen des *M. gracilis* und des *M. sartorius*, lateral diejenigen des *M. biceps femoris* und kranial die des *M. tensor fasciae latae*.

Zu den geraden Kniescheibenbändern verhält sich die *Fascia genus* folgendermassen: Das *Lig. patellae intermedium* ist nur im Bereiche seines Ansatzes an der *Tuberositas tibiae* mit der *Fascia genus* verwachsen, proximal davon ist es je nach Nährzustand durch Fett des *Corpus adiposum infrapatellare* von ihr bis zu 1 cm entfernt. Auch das *Lig. patellae mediale* stellt ein selbständiges Band dar, entspringt an der *Cartilago parapatellaris* und endet medial der Ansatzstelle des *Lig. patellae intermedium*. Die *Fascia femoralis medialis* ist besonders von den proximalen Dritteln des Bandes leicht zu trennen. In das distale Drittel des Bandes dagegen strahlt sie zusammen mit einem Teil der Endaponeurosen des *M. sartorius* und *M. gracilis* ein.

Das *Lig. patellae laterale* wird durch eine vermehrte Ansammlung von längsgerichteten Fasern innerhalb der *Fascia genus* dargestellt, welche grösstenteils aus der hier einstrahlenden Aponeurose des *M. biceps femoris* stammen. Aus diesem Grunde ist auch die exakte Begrenzung des Bandes zwar kranial einigermaßen möglich, kaudal dagegen ist die Begrenzung – immer nur auf Grund der verschiedenen Spannungszustände der Faszie – eine mehr oder weniger künstliche.

Topographie medial

Die V. saphena magna ist durch die Haut hindurch erkennbar, ebenso der abrupte Übergang der dicken Muskelplatte des M. gracilis in seine Endaponeurose. Der tiefste Punkt des in einem proximal offenen Bogen stattfindenden Überganges dieses Muskels befindet sich auf der Höhe des Kniekehlgelenkes, kaudal vom Lig. collaterale mediale.

Der Processus cartilagineus patellae, die kraniale Kontur des medialen Rollkammes des Femur, die Facies medialis sowie der Condylus medialis der Tibia können gut, der Condylus medialis des Femurs dagegen nur schlecht palpiert werden. Das Lig. collaterale mediale des Kniegelenkes ist nur bei Fohlen und feingliedrigen Tieren durch Haut, Oberschenkelfaszie und Endaponeurose des M. gracilis hindurch tastbar. Bei älteren dickhäutigen oder fetten Tieren kann seine Lage nur so festgelegt werden, dass man die Strecke zwischen Lig. patellae mediale und V. saphena magna halbiert oder in der Fortsetzung der kaudalen Grenze der Facies medialis der Tibia bis knapp über ihren Condylus medialis nach proximal geht. Hinter dem Lig. patellae mediale befindet sich eine Delle, deren kaudale Begrenzung undeutlich ist. In dieser Delle, kranial des Seitenbandes, kann ausnahmsweise der Meniscus medialis gespürt werden. Ebenfalls in dieser Vertiefung, fingerbreit proximal des Condylus medialis tibiae, befindet sich die Injektionsstelle für den medialen Femorotibialgelenksack (Vollmerhaus 1965). Im Idealfall trifft man bei horizontal und senkrecht zur Haut gerichtetem Einstich den Spalt zwischen Meniscus medialis und Condylus medialis femoris. Bei unveränderten Gelenken ist der Gelenkspalt durch die Haut nicht zu lokalisieren und daher die Injektion schwierig. Bei pathologisch veränderten Gelenken wölbt sich an dieser Stelle die Gelenkkapsel fühlbar vor und die Ausführung der Injektion wird dadurch erleichtert.

Subkutan, Abb. 1: Das subkutane Bindegewebe und die mehrblättrige oberflächliche Faszie sind kaum voneinander zu trennen. Sie bilden zusammen eine lockere Verschiebeschicht zwischen der Haut und der darunter gelegenen Fascia genus. In dieses lockere subkutane Bindegewebe ist je nach Nährzustand mehr oder weniger Fett eingelagert, das sich im Bereich der Übergänge der Muskeln in die Aponeurosen besonders konzentriert. In der Subkutis der Kniefalte sind die Endäste des N. cutaneus femoris lateralis (1/1) festzustellen und über die Patella hinweg bis zu den Ligg. patellae zu verfolgen. Über dem distalen und kranialen Bereich der Adduktoren finden sich noch Endäste der Nn. iliohypogastricus und ilioinguinalis, welche zusammen mit den Ästen des N. genitofemoralis die Haut bis in Höhe des Femorotibialgelenkes und dessen medialen Seitenband gemeinsam versorgen, sie sind jedoch sehr fein und unbedeutend.

In der Höhe des Überganges des Muskelbauches des M. gracilis (1/a) in seine Endaponeurose treten die V. saphena magna (1/4) zusammen mit der kranial von ihr gelegenen kleinen A. saphena (1/3) und dem bereits in mehrere Anteile aufgespaltenen N. saphenus (1/2) durch die Fascia femoralis medialis hindurch in die Subkutis. Einzelne Äste des N. saphenus können zunächst auch unter dem M. gracilis nach

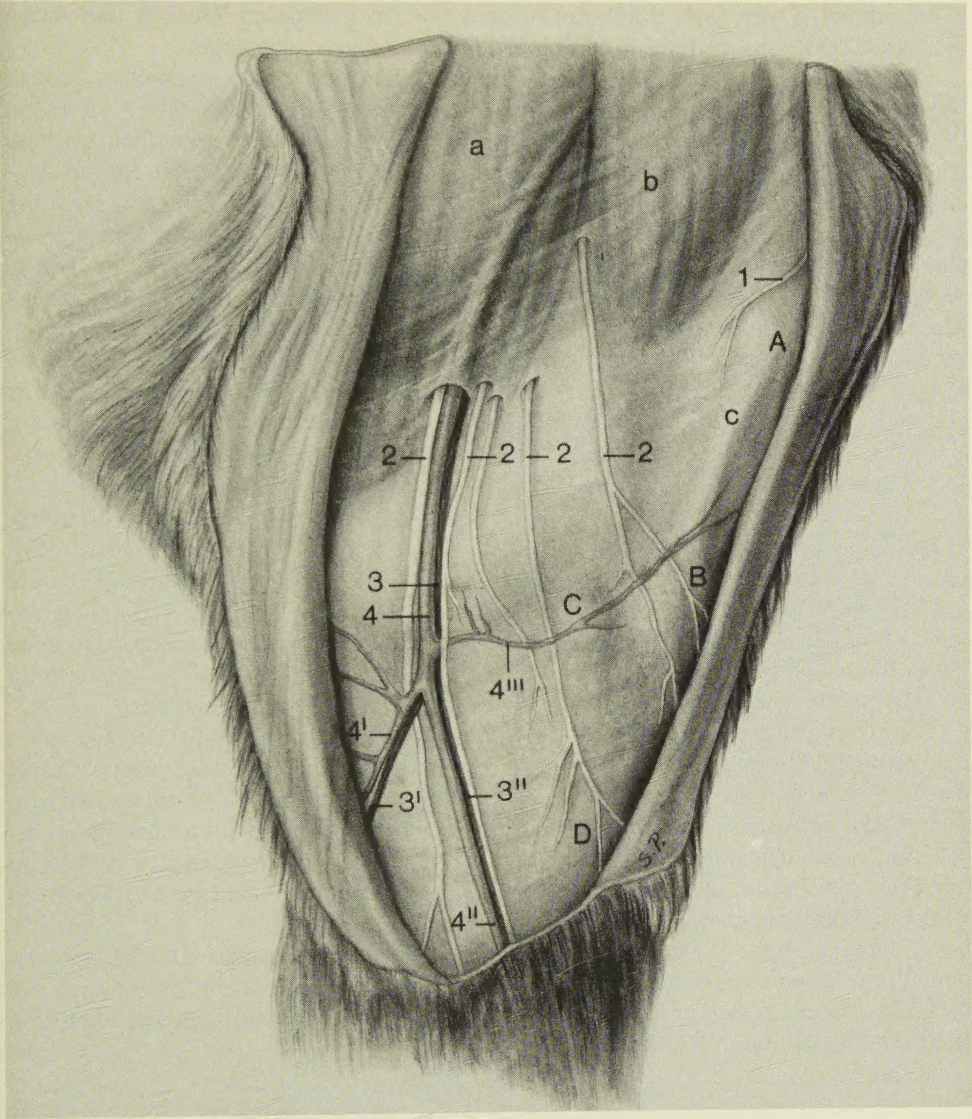


Abb. 1 Linkes Kniegelenk von medial, Haut und oberflächliche Faszie abgetragen.
 A Processus cartilagineus patellae; B Tuberositas tibiae; C Condylus medialis tibiae; D Facies medialis tibiae.

a M. gracilis; b M. sartorius; c Lig. patellae mediale.

1 Ast des N. cutaneus femoris lateralis; 2 N. saphenus; 3 A. saphena, 3' ihr Ramus caudalis, 3'' ihr Ramus cranialis; 4 V. saphena magna, 4' ihr Ramus caudalis, 4'' ihr Ramus cranialis, 4''' ein regelmässiger starker Hautast.

distal verlaufen, um dann durch die Aponeurose des genannten Muskels und durch die Fascia femoralis medialis hindurch in subkutane Lage zu gelangen.

Die V. saphena magna und die A. saphena teilen sich immer zusammen, jedoch bei den einzelnen Tieren verschieden weit distal vom Meniscus medialis (2–12 cm) in ihre beiden Endäste auf. Von der V. saphena magna behält der wesentlich stärkere Ramus cranialis (1/4'') seine proximodistale Richtung bei, während der Ramus caudalis (1/4') schräg nach kaudal und distal abzweigt. Im Bereiche dieser Aufteilung geht regelmässig ein starker, unbenannter Venenast (1/4''') nach kranial und proximal und verzweigt sich in der Faszie und Haut distal an der Streckseite des Knies. Ausserdem sind im ganzen Gebiet zahlreiche kleine Endäste festzustellen, welche aus Muskelvenen stammen und welche die mit der Fascia femoralis medialis verschmolzene Endaponeurose des M. gracilis an ebenso vielen Stellen einzeln durchbohren. So wie die A. saphena der V. saphena magna kranial angelagert ist, begleiten auch ihr R. cranialis (1/3'') und der R. caudalis (1/3') stets kranial die gleichbenannten Äste der Vene. Ein Unterschied besteht aber darin, dass von der A. saphena der R. cranialis stets kleiner ist als der R. caudalis.

Unter der Subkutis und der Fascia superficialis folgt proximal die Fascia femoralis medialis und distal die Fascia genus. Der M. sartorius (1/b) geht in Höhe des Processus cartilagineus patellae (1/A) in seine Endaponeurose über, welche sich wie die des M. gracilis (1/a) mit der Fascia genus und dem distalen Teil des Lig. patellae mediale (1/c) verbindet. In der Faszie ist aber palpatorisch und präparatorisch seine Hauptfortsetzung bis unmittelbar medial vom Ansatz des Lig. patellae mediale an der Tuberositas tibiae als 1,5–2 cm breiter Faserstrang deutlich abzugrenzen.

In dieser Präparationsstufe kann das Lig. collaterale mediale gut, der Meniscus medialis jedoch nur undeutlich palpiert werden. Tastbar ist ferner der kraniale Rand des M. gastrocnemius auf der Höhe des Lig. collaterale mediale 1–2 cm kaudal von diesem, der proximale Rand des M. semitendinosus bzw. seiner Sehne, 10–12 cm distal der Facies articularis proximalis tibiae sowie der M. popliteus, dessen Ansatz an der Tibia gleichzeitig die kaudale Begrenzung der Facies medialis tibiae (1/D) distal vom Lig. collaterale mediale darstellt.

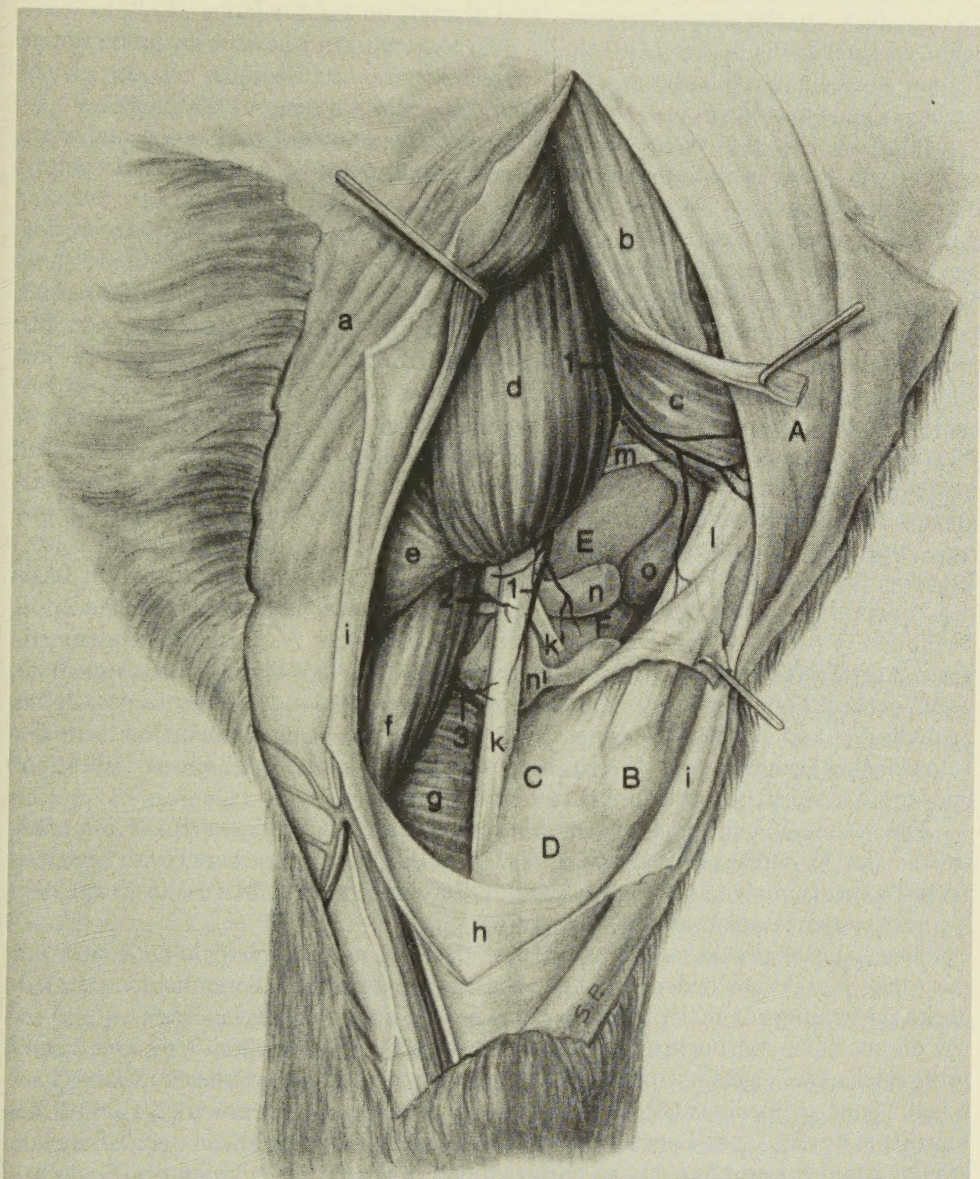
Subfaszial, Abb. 2: Direkt unter der Fascia genus (2/i) kommt ein von sehr feinen Blutgefässen reichlich durchsetztes Fettgewebe zum Vorschein. Es ist auch bei mageren Tieren immer gut ausgebildet und gleicht die Vertiefungen zwischen den Bändern, Muskeln und Knochen aus.

Abb. 2 Linkes Kniegelenk von medial, Fascia genus und Aponeurosen des M. gracilis und M. sartorius zurückpräpariert.

A Processus cartilagineus patellae; B Tuberositas tibiae; C Condylus medialis tibiae; D Facies medialis tibiae; E Condylus medialis ossis femoris; F Meniscus medialis.

a M. gracilis; b M. sartorius; c M. vastus medialis; d M. adductor; e M. semimembranosus; f Caput mediale des M. gastrocnemius; g M. popliteus; h Sehne des M. semitendinosus; i Fascia genus; k Lig. collaterale mediale, k' seine Abspaltung zum Meniscus medialis; l Lig. patellae mediale; m Lig. femoropatellare mediale; n Femorotibialgelenksack, n' seine Ausbuchtung unter das Seitenband; o Femoropatellargelenksack.

1 A. genus descendens; 2 Ast der A. genus proximalis medialis; 3 Ast der A. genus distalis medialis.



Genau unter der Berührungslinie des *M. gracilis* (2/a) mit dem *M. sartorius* (2/b) findet sich auch diejenige des *M. adductor* (2/d) mit dem *M. vastus medialis* (2/c). Infolge ihres verschiedenen Ansatzes distal divergieren auf der Höhe des Proc. cartilagineus patellae die beiden Muskeln. In dem lockeren Bindegewebe zwischen diesen beiden Muskeln verläuft die *A. genus descendens* (2/1) zusammen mit der gleichnamigen Vene und einem 0,5–1 mm dicken Ast des *N. saphenus*. Dieses Gefäß-Nerven-Bündel liegt meist oberflächlich zwischen den genannten Muskeln und nur selten so tief, dass es erst nach Spreizen des *M. adductor* und des *M. vastus medialis* gefunden werden kann.

Die *A. genus descendens* ist das Hauptgefäß für die Blutversorgung der medialen Seite des Kniegelenkes. Sie stammt aus der *A. femoralis*, sendet während ihres Verlaufes zwischen dem *M. adductor* und dem *M. vastus medialis* feine Muskeläste an diese Muskeln und zweigt sich an jener Stelle oder knapp proximal davon in ihre beiden Endäste auf, an welcher sich die beiden Muskeln voneinander trennen. Der eine Hauptast zieht entlang der kranialen Kontur des *M. adductor* ins Gebiet des medialen Seitenbandes (2/k), um das Fett- und Bindegewebe sowie die Gelenksäcke in diesem Gebiet zu versorgen. Die letzten Gelenksäste sind kaudal vom Lig. collaterale mediale am medialen Femorotibialgelenksack (2/n) zu finden. Der zweite Hauptast gelangt mit dem distalen Rand des *M. vastus medialis* zur Patella und versorgt das Fett- und Bindegewebe und den Femoropatellarsack von medial. Ein regelmässig gefundener Seitenzweig zieht dabei über den Ansatz des *M. rectus femoris* bis zur Basis der Patella. Er versorgt das Gebiet in der proximalen Hälfte des Lig. patellae intermedium von proximal her. Dieser Ast kann auch aus der *A. genus descendens* vor deren Aufteilung entspringen. Er verläuft dann in oder über dem *M. vastus medialis* in das genannte Versorgungsgebiet. Andere Äste, welche von der *A. genus proximalis medialis* (2/2) oder von der *A. genus distalis medialis* (2/3) an die mediale Fläche des Kniegelenkes kommen, sind alle sehr fein und unbedeutend. Die *V. genus descendens* und ihre Äste verhalten sich ähnlich wie jene der Arterie.

Die *A. und V. genus descendens* werden von einem sehr feinen (0,5–1 mm) Gelenkast des *N. saphenus*, der sich ähnlich wie die Blutgefäße verzweigt, begleitet. Seine Fasern stammen aus dem *N. femoralis*, er erhält aber auch Zuschüsse aus dem *N. obturatorius* (Rankin und Diesem, 1976).

Das Lig. collaterale mediale (2/k) und das Lig. patellae mediale (2/l) sind nur mit wenig Fettgewebe bedeckt und gut abgrenzbar. Zwischen diesen beiden Bändern liegen die kranioproximalen Ausbuchtungen des Femorotibialgelenksackes (2/n) sowie die medialen Ausbuchtungen des Femoropatellargelenksackes (2/o). Der Femorotibialgelenksack gelangt dabei bis 2 cm proximal des gut spürbaren Spaltes zwischen Meniscus medialis (2/F) und Condylus medialis ossis femoris (2/F). Der Femoropatellargelenksack kommt mit seinem distalen Teil so weit nach kaudal, dass er kaudal von der Endsehne des *M. sartorius* den medialen Gelenksack des Femorotibialgelenksackes berührt. In stark gefülltem Zustand überlagert er diesen gegen das Lig. collaterale mediale. Die Membrana fibrosa beider Gelenksäcke ist mit dem darüber liegenden Fettgewebe gut verbunden und kann von diesem nur mit grosser Sorgfalt getrennt werden. Der Meniscus medialis ist nach Entfernen des Fettgewebes kranial

und kaudal vom Lig. collaterale mediale gut zu palpieren. Kaudal des Lig. collaterale mediale zeichnen sich der distale Rand des M. semimembranosus (2/e) und darunter der kraniale Rand des Caput mediale des M. gastrocnemius (2/f) ab. Ganz in der Tiefe kommt auch der proximale Rand des M. popliteus (2/g) zum Vorschein. Der Raum zwischen diesen Muskelrändern wird grösstenteils von der proximalen Abteilung des Femorotibialgelenksackes ausgefüllt. Die distale Abteilung wird bis auf 1–2 cm unmittelbar kaudal des Seitenbandes vom M. popliteus bedeckt. Ausserdem ist die Membrana fibrosa an dieser Stelle durch viele proximo-distal ausgerichtete Bindegewebszüge verstärkt, die zum Teil mit dem Epimysium des M. popliteus verschmelzen und nach innen hin zur besonders starken Befestigung des kaudalen Abschnittes des medialen Meniskus beitragen. Das ist sicher mit ein Grund, warum bei Extrembewegungen die Meniskusverletzungen meist kaudal am medialen Meniskus auftreten. Mit dem medialen Seitenband ist die Membrana fibrosa fest verwachsen. Auf der Höhe des Meniskus gehen kranial aus dem Lig. collaterale mediale Fasern (2/k') ab, die, integriert in die Membrana fibrosa, am Meniscus medialis ansetzen. Der Meniscus medialis wird somit indirekt am medialen Seitenband fixiert. Zwischen Lig. collaterale mediale und Meniscus medialis selbst ist regelmässig ein Schleimbeutel (2/') ausgebildet, der meist mit dem Femorotibialgelenksack in Verbindung steht. Dieser Schleimbeutel unterliegt starken Grössenschwankungen, immer jedoch schiebt er sich von distal zwischen Lig. collaterale mediale und Meniscus medialis. Ist er klein, so trennt er nur die distalsten 1–2 mm des Meniskus vom Seitenband. Bei sehr grosser Ausbildung dieses Schleimbeutels jedoch kann das Band vollständig vom Meniskus getrennt sein.

Dabei scheint ein direkter Zusammenhang zwischen Grösse des Schleimbeutels und Anzahl der Fasern aus dem Lig. collaterale mediale an die Membrana fibrosa zu bestehen. Ist der Schleimbeutel nur klein, so sind grosse Anteile des Seitenbandes mit dem Meniscus medialis direkt verwachsen, und es gehen praktisch keine Fibrosaverstärkungen kranial aus dem Seitenband weg. Bei einem grossen Schleimbeutel jedoch bleibt das Seitenband vom Meniskus getrennt, dafür gehen kompensatorisch starke Fasern kranial aus dem Lig. collaterale mediale an die Membrana fibrosa.

Tiefe Schicht, Abb. 3: Um den Verlauf der medialen Gelenkäste der A. poplitea darstellen zu können, ist es notwendig, den M. semimembranosus (3/a) nahe seines Ansatzes am Epicondylus medialis des Femurs zu durchtrennen und die grosse flächenhafte Verbindung (3/a') hin gegen den M. adductor zu lösen. Ausserdem muss das Caput mediale des M. gastrocnemius (3/d) knapp distal seines Ursprunges durchtrennt und beide Muskeln nach medial verlagert werden.

Über der Gelenkkapsel (3/h) direkt kaudal vom Lig. collaterale mediale (3/g) ist das Bindegewebe noch stark mit Fett durchsetzt. In der Fossa poplitea aber ist im lockeren Bindegewebe nur wenig Fett eingelagert. Die bereits erwähnten bindegewebigen Verstärkungszüge (3/h') in der Membrana fibrosa, die mit dem Epimysium des M. popliteus (3/f) z. T. verschmelzen, treten im kaudalen Teil des Gelenksackes noch deutlicher zu Tage.

Im Bereich des medialen Condylus des Femurs sind zahlreiche feine Gefässästen nachzuweisen. Jene, welche von proximokaudal in dieses Gebiet gelangen, stel-

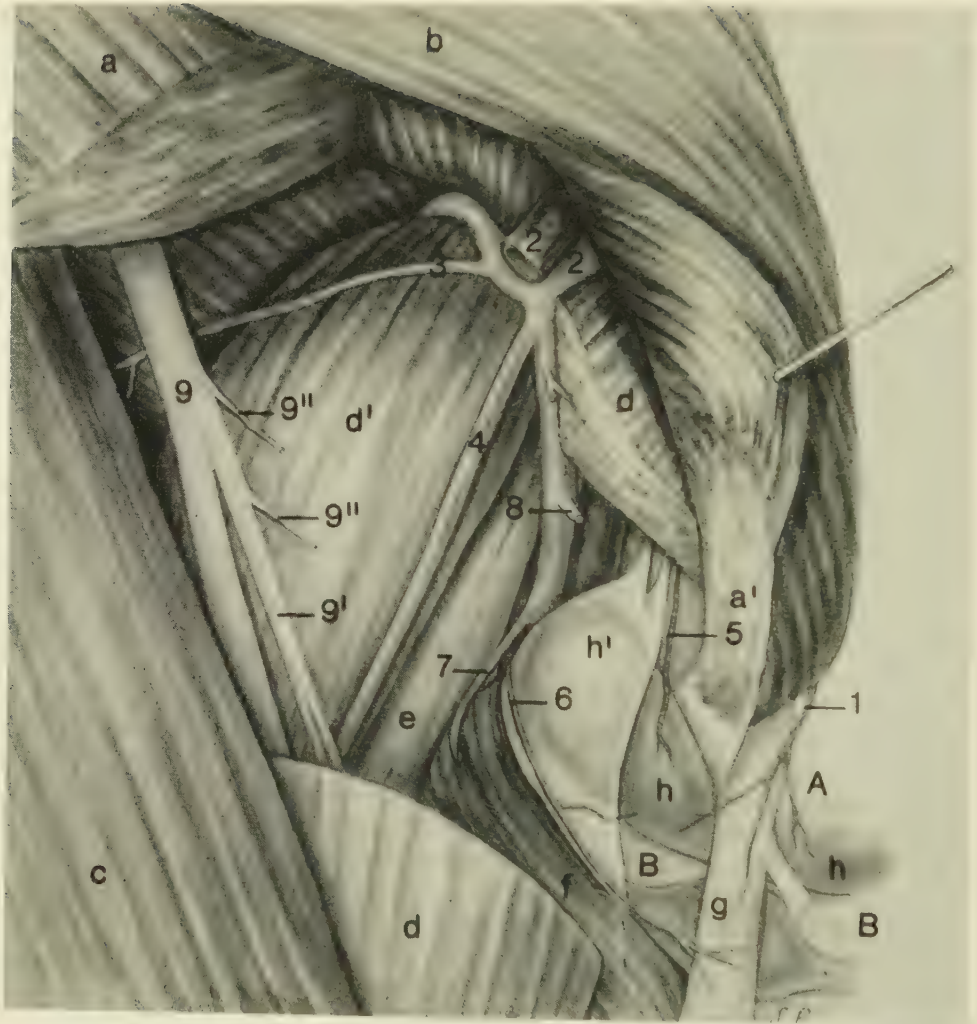


Abb. 3 Linkes Kniegelenk von medial, M. semimembranosus und Caput mediale des M. gastrocnemius teilweise entfernt.

A Condylus medialis ossis femoris; B Meniscus medialis.

a M. semimembranosus; a' seine Verwachsungsstelle mit dem M. adductor; b M. adductor; c M. semitendinosus; d Caput mediale, d' Caput laterale des M. gastrocnemius; e M. flexor digitorum superficialis; f M. popliteus; g Lig. collaterale mediale; h Femorotibialgelenksack, h' seine bindegewebigen Verstärkungszüge.

1 Äste der A. genus descendens; 2 A. und V. poplitea; 3 A. caudalis femoris; 4 A. comitans nervi tibialis; 5 Ast der A. genus proximalis medialis; 6 Ast der A. genus distalis medialis; 7 Ast für den M. popliteus; 8 Muskelast für das Caput mediale des M. gastrocnemius; 9 N. tibialis, 9' seine Rami musculares distales, 9'' seine Rami articulares.

len die Endaufzweigung der kleinen A. genus proximalis medialis (3/5) dar. und jene, welche knapp proximal vom proximalen Rand des M. popliteus das Kniegelenk versorgen, stammen aus der ebenfalls kleinen A. genus distalis medialis (3/6). Ein Teil der letztgenannten Äste verläuft über, der andere Teil unter dem medialen Seitenband nach kranial. Das Seitenband selbst wird von distal her ebenfalls von feinen Ästchen dieser Arterie versorgt, von proximal her erhält es Äste aus der A. genus descendens (3/1). Weiter kaudal in der Fossa poplitea zieht ein Muskelast (3/7) der A. poplitea distal und tritt in die kaudale Fläche des M. popliteus ein. Die Lageverhältnisse des A. poplitea und ihrer übrigen Äste sowie der grossen Nerven und des Lymphknotens werden bei der Beschreibung der Präparation von lateral dargelegt.

Topographie lateral

Uneröffnet: Wichtigster Orientierungspunkt ist der Margo cranialis tibiae mit seinem zur Tuberositas tibiae verdickten proximalen Ende. Dazu kommt der markante kraniale Absatz des Condylus lateralis tibiae, mit dem der Sulcus extensorius nach kaudal begrenzt wird. Das Caput fibulae, etwa 3–4 cm kaudal vom kranialen Rand des Condylus lateralis tibiae gelegen, ist allerdings undeutlich palpierbar. Der laterale Patellawinkel lässt sich von der subkutanen Facies cranialis patellae ausgehend einigermassen genau bestimmen. Vom Os femoris lässt sich nur der kraniale Rand des lateralen Rollkammes immer ertasten, bei Fohlen oder feingliedrigen Tieren auch noch der Condylus lateralis ossis femoris. Proximal vom Caput fibulae kann man den distalen Teil des Lig. collaterale laterale fühlen, kranial davon undeutlich den Meniscus lateralis. Im Sulcus extensorius ist die Ursprungssehne des M. extensor digitalis longus klar abgrenzbar. Sie ist auf einer Länge von 12–15 cm von einer Aussackung des lateralen Femorotibialgelenksackes unterlagert. Zwischen dieser Sehne und dem kranialen Absatz des Condylus lateralis tibiae gelangt man bei einer Injektion zuverlässig in diesen Recessus subextensorius und somit in den lateralen Femorotibialgelenksack (Vollmerhaus, 1965).

Bei mageren und gut trainierten Tieren sind bei belastetem und unbelastetem Bein die hinteren beiden Teile des M. biceps femoris sowie seine Berührungslinie mit dem M. semitendinosus sichtbar. 2–3 cm distokaudal vom Caput fibulae kann bei feingliedrigen Pferden der an dieser Stelle nur von der Aponeurose des M. biceps femoris, den Faszien und der Haut bedeckte Nervus fibularis communis getastet werden.

Subkutan, Abb. 4: Die Subkutis ist auch lateral kaum von der mehrblättrigen Fascia superficialis zu trennen. Die unterschiedlich starken Fetteinlagerungen (4/d) sind wiederum im Bereich der Übergänge der Muskelbäuche in die Aponeurosen und in den Muskelfurchen gehäuft anzutreffen.

Die Hautgefässe sind klein und unbedeutend. Sie treten hauptsächlich zwischen den Bicepteilen (4/b), aus der A. und V. caudalis femoris (4/1) stammend, und zwischen diesen und dem M. vastus lateralis durch die Fascia lata hindurch an die Oberfläche. Letztere stammen aus der A. und V. genus proximalis lateralis und sind noch kleiner als diejenigen aus der A. und V. caudalis femoris.

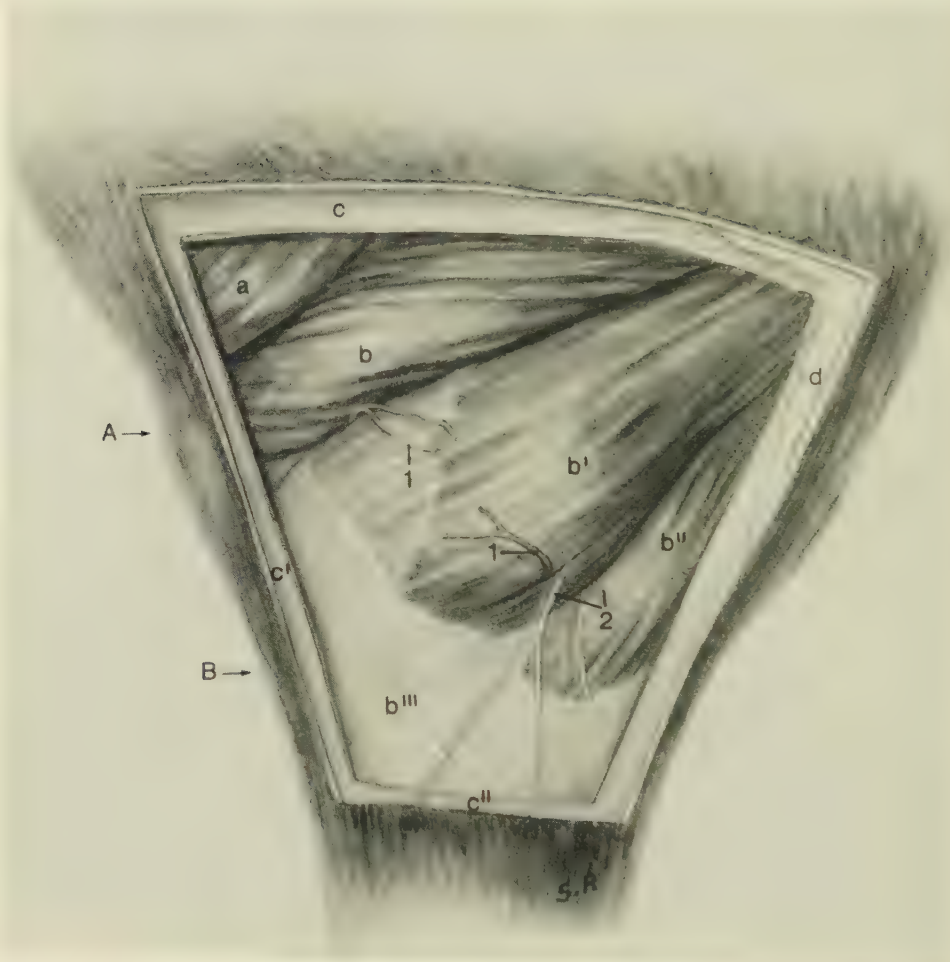


Abb. 4 Linkes Kniegelenk von lateral, Haut, Faszien und Aponeurose des *M. tensor fasciae latae* entfernt.

A Patella; B Tuberositas tibiae.

a *M. vastus lateralis*; b *M. biceps femoris*, sein kranialer Teil, b' sein mittlerer Teil, b'' sein kaudaler Teil, b''' seine Aponeurose; c Fascia lata mit Aponeurose des *M. tensor fasciae latae*, c' Fascia genus, c'' Fascia cruris; d subkutanes Fettgewebe.

1 Hautäste der A. caudalis femoris; 2 N. cutaneus surae lateralis.

Zusammen mit Blutgefäßen tritt zwischen dem kaudalen und mittleren Bicipsteil, 4–6 cm proximal des Aponeurosenbeginns, der N. cutaneus surae lateralis (4/2) an die Oberfläche. Er ist 2–2,5 mm dick und kommt aus dem N. fibularis communis. Diese Hautnerven und -gefäße sind bei ihrem Erscheinen an der Oberfläche oft schon in mehrere Äste aufgeteilt, die zum Teil im kaudalen Bereich des mittleren Bicipsteiles durch diesen hindurchtreten (4/2). Bei jungen Tieren sind die Endaufzweigungen der Lenden- und Kreuznerven noch deutlicher erkennbar als bei älteren Tieren.

Das Lig. collaterale laterale, der Meniscus lateralis und der N. fibularis communis können jetzt gut palpiert werden. Ebenfalls durch die Faszie hindurch kann jetzt die Pars cranialis des M. biceps femoris (4/b) abgegrenzt werden, die mit einer kurzen 3–5 cm breiten, von einem Schleimbeutel unterlagerten Sehne, an der Patella ansetzt. Bedeckt wird sie in diesem Bereich noch von kranialen Anteilen der Aponeurose des M. tensor fasciae latae, welche mit der Fascia genus (4/c) verschmelzen. Die Aponeurose des mittleren, durch die Subkutis erkennbaren Bicipsteiles, dessen Epimysium mit der Fascia lata verwachsen ist, verschmilzt kranial vollständig mit der Fascia genus (4/c') beziehungsweise mit der distal folgenden Fascia cruris (4/C''), in die auch die Aponeurose des kaudalen Bicipsteiles einstrahlt. Die Übergänge der drei Bicipsteile in ihre Aponeurosen erfolgen am entspannten Bein in einem gegen den Sitzbeinhöcker hin offenen Bogen, wobei derjenige der Pars cranialis auf der Höhe der Patella (4/A), jener der Pars caudalis bereits 3–6 cm distal der Facies articularis proximalis tibiae in der kaudalen Hälfte des Unterschenkels liegt. Der Übergang des an dieser Stelle 13–16 cm breiten mittleren Teiles überquert in seiner Mitte das Ligamentum collaterale laterale.

2. Schicht, Abb. 5 und 6: Um Einsicht in die tieferen Schichten lateral am Knie zu erhalten, werden der kraniale und mittlere Teil des M. biceps femoris an ihrem Übergang in die Sehne bzw. Aponeurose durchtrennt und nach proximal zurückpräpariert. Darunter kommt auch lateral ein von feinen Blutgefäßen reichlich durchsetztes Fettgewebe zum Vorschein. Wie medial füllt es die Vertiefungen zwischen Sehne und Bändern aus und ist auch bei mageren Tieren stets gut ausgebildet. Im Bereich des Sulcus extensorius tibiae, also über der Ursprungssehne des langen Zehenstreckers (5/d'), ist es bis zu 1 cm dick und geht kranial davon in das Corpus adiposum infrapatellare über. Auch das Caput laterale des M. gastrocnemius (5/c) wird jetzt sichtbar, dessen kranialer Rand auf der Höhe des Lig. collaterale laterale (5/f) parallel zu diesem verläuft und es zum Teil verdeckt. Um den proximalen Rand seines Ursprunges am Femur schlägt sich eine 3–4 mm dicke Arterie (5/1). Dieses Gefäß stammt aus der A. caudalis femoris (6/1) und verzweigt sich im M. biceps femoris und dem M. vastus lateralis des M. quadriceps femoris. Daneben treten zwischen den Bicipsteilen Hautäste an die Oberfläche.

Um den distalen Rand des Ursprunges des lateralen Gastroknemiuskopfes treten entweder mit einem gemeinsamen Stamm oder bereits aufgeteilt Äste der A. genus proximalis lateralis (5,6/2). Es sind dies Muskeläste für den M. vastus lateralis und den M. biceps femoris sowie feine Hautäste, die zwischen diesen beiden Muskeln an

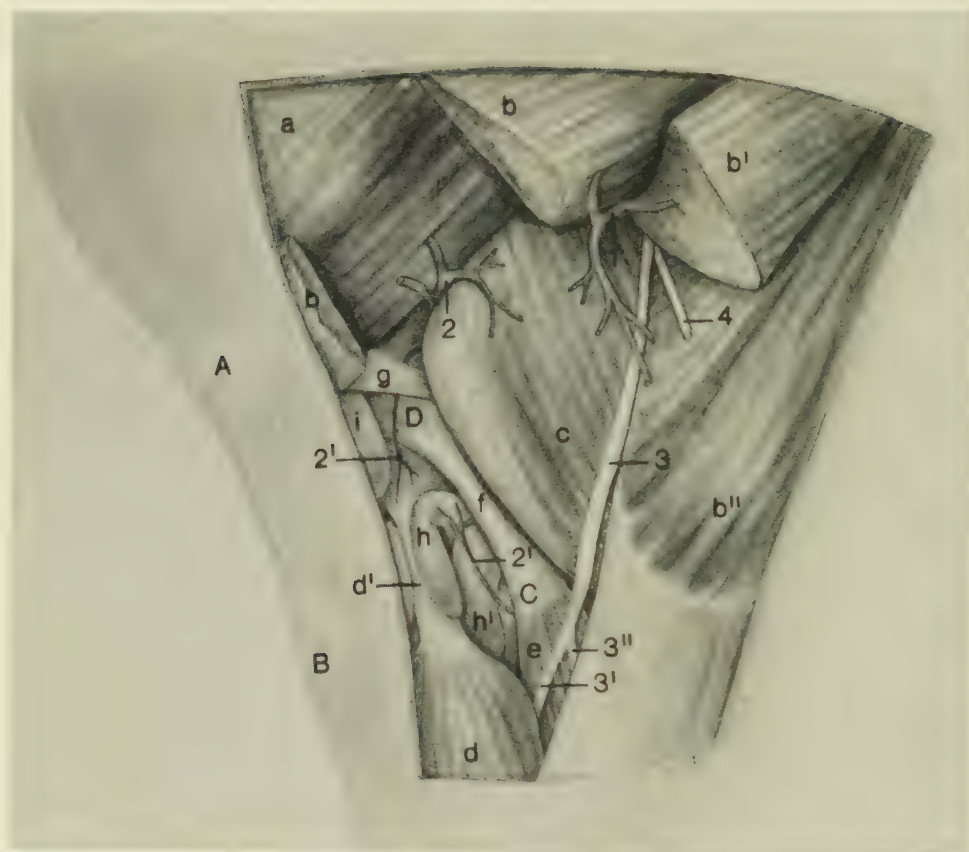


Abb. 5 Linkes Kniegelenk von lateral, Teile des kranialen und mittleren Bicipsteiles entfernt.
A Patella; B Tuberositas tibiae; C Condylus lateralis tibiae mit Caput fibulae; D Condylus lateralis ossis femoris.

a M. vastus lateralis; b M. biceps femoris, die Stümpfe seines kranialen Teiles, b' Stumpf seines mittleren Teiles, b'' sein kaudaler Teil; c Caput laterale des M. gastrocnemius; d M. extensor digitalis longus, d' seine Ursprungssehne; e M. extensor digitalis lateralis; f Lig. collaterale laterale; g Lig. femoropatellare laterale; h Femorotibialgelenksack, h' sein Recessus subextensorius; i Femoropatellargelenksack.

1 Äste aus der A. caudalis femoris; 2 Muskel- und Hautäste aus der A. genus proximalis lateralis, 2' Gelenkäste aus der A. genus proximalis lateralis; 3 N. fibularis communis, 3' N. fibularis profundus, 3'' N. fibularis superficialis; 4 N. cutaneus surae lateralis.



Abb. 6 Linkes Kniegelenk von lateral. Caput laterale des M. gastrocnemius teilweise entfernt, Femoropatellargelenksack kranial des Lig. collaterale laterale wegpräpariert.

A Patella; B Tuberositas tibiae; C Condylus lateralis tibiae mit Caput fibulae; D Condylus lateralis ossis femoris; E lateraler Rollkamm; F Meniscus lateralis.

a M. tibialis cranialis; b M. biceps femoris, die Stümpfe seines kranialen Teiles, b' Stumpf seines mittleren Teiles, b'' sein kaudaler Teil; c Caput laterale, c' Caput mediale des M. gastrocnemius; d M. flexor digitalis superficialis; e M. semimembranosus; f M. popliteus; g Lig. patellae laterale, kaudal künstlich begrenzt; h Femorotibialgelenksack, h' sein Recessus subpopliteus.

1 A. caudalis femoris, 1' A. comitans nervi tibialis; 2 A. genus proximalis lateralis; 3 A. und V. poplitea, 3' Muskelast für das Caput laterale des M. gastrocnemius; 4 N. tibialis, 4' seine Rami musculares distales, 4'' seine Rami articulares; 5 N. fibularis communis.

die Oberfläche gelangen. Die Gelenkäste der A. genus proximalis lateralis werden bei der Beschreibung der tiefsten Schicht wieder erwähnt. Die Venen verhalten sich wie die Arterien und können doppelt ausgebildet sein.

Der 3–5 mm starke N. fibularis communis (5/3) schimmert durch das dünne lockere Bindegewebe, durch welches er vom M. biceps femoris und dessen Aponeurose getrennt ist, durch. Sein bereits beschriebener Hautast, der als N. cutaneus surae lateralis (5/4) zwischen dem kaudalen und mittleren Bicipsteil unter die Haut gelangt, verlässt den N. fibularis communis mit Erreichen des Caput laterale des M. gastrocnemius. Auf der Höhe des Caput fibulae (5.6/C) verlassen kranial 2–3 feine Gelenkäste den N. fibularis communis, um den lateralen Femorotibialgelenksack in diesem Gebiet zu innervieren (Rankin/Diesem, 1976). Sie sind jedoch sehr fein und im Fett- und Bindegewebe nur mit Mühe zu finden. Nach Abgabe dieser Äste teilt er sich in den N. fibularis profundus und superficialis, die zwischen den Zehenstreckern nach distal ziehen. Der N. fibularis profundus (5/3') taucht proximal des N. fibularis superficialis (5/3''), etwa 4–5 cm distal der Facies articularis proximalis tibiae in die Tiefe und liegt unter dem langen Zehenstrecker unmittelbar auf dem M. tibialis cranialis (6/a).

Der N. fibularis superficialis dagegen bleibt oberflächlich und verläuft unter der Fascia cruris in der Rinne zwischen dem langen (5/d) und seitlichen Zehenstrecker (5/e) distal. Nach Verdrängen des Caput laterale des M. gastrocnemius nach kaudal, wird das Lig. collaterale laterale (5/f) und kaudal davon die Ursprungssehne des M. popliteus (6/f) sichtbar. Diese entspringt unter dem Lig. collaterale laterale am Epicondylus lateralis ossis femoris und zieht kaudal vom Seitenband schräg über das Femorotibialgelenk nach distal und kaudal. Ein Recessus subpopliteus (6/h') des lateralen Femorotibialgelenksackes unterlagert die Ursprungssehne und den Beginn des Muskelbauches auf einer Strecke von 3–5 cm.

Das Lig. femoropatellare laterale (5/g) lässt sich im Gegensatz zum medialen gut präparieren. Beide befestigen die Patella als Retinacula patellae am Femur, aber nur das laterale ist immer deutlich abgrenzbar. Es entspringt unter der Sehne der Pars cranialis des M. biceps femoris und unter dem distalen Ansatz des M. vastus lateralis, zieht über den proximalen Ansatz des Lig. collaterale laterale hinweg, um unmittelbar kaudal davon am Condylus lateralis ossis femoris (5.6/D) anzusetzen. Das sehr schwer präparierbare Lig. femoropatellare mediale entspringt am medialen Patellawinkel und an der Cartilago parapatellaris und setzt am Condylus medialis ossis femoris an.

Beim Eröffnen der tiefen Körperfaszie und der Bicepsaponeurose kann zwischen dem lateralen Patellawinkel (5.6/A) und der Tuberositas tibiae (5.6/B) vom Ligamentum patellae laterale (6/g) der kraniale Rand gut, der kaudale Rand hingegen nur mehr oder weniger künstlich abgegrenzt werden. Kranial vom Lig. collaterale laterale ist der Meniscus lateralis (6/F) mit seinen Gelenkspalten zwischen Femur bzw. Tibia gut palpierbar. Kaudal vom Seitenband ist wegen der Ursprungssehne des M. popliteus nur der Gelenkspalt zwischen dem Meniscus lateralis und dem Condylus lateralis tibiae auf einer Länge von 1 cm unmittelbar kaudal des Seitenbandes zu spüren.

Der Femoropatellargelenksack (5/i) erstreckt sich bis zum kaudalen Rand des Lig. patellae laterale, kann aber in stark gefülltem Zustand bis zur Ursprungssehne des langen Zehenstreckers reichen.

Die gut palpierbare Ursprungssehne des M. extensor digitalis longus (5/d') kann von kaudal her auf der Höhe des Meniskus bis zur Hälfte vom Recessus subextensorius (5/h') des lateralen Femorotibialgelenksackes umfasst sein. Zwischen dem lateralen Seitenband und der Ursprungssehne des langen Zehenstreckers reicht der Femorotibialgelenksack (5/h) bis 2 cm proximal des gut spürbaren Spaltes zwischen Meniscus lateralis und Condylus lateralis ossis femoris. In stark gefülltem Zustand kann er sich bis über die Ursprungssehne nach kranial vorstülpen. Unmittelbar kaudal des lateralen Seitenbandes erstreckt sich die proximale Abteilung des lateralen Femorotibialgelenksackes (6/h) vom proximalen Rand der Ursprungssehne des M. popliteus nach proximal bis auf die Höhe des Ansatzes des Lig. collaterale laterale. Die distale Ausbuchtung des Femorotibialgelenksackes zwischen Meniskus und Condylus tibiae ist wie medial klein und straff, da zwischen den Menisken und der Tibia nur geringe Verschiebewegungen stattfinden.☞

Wie medial sind die Gelenksäcke des Kniescheiben- und Kniekehlgelenkes mit dem darüberliegenden Fettgewebe gut verbunden, weshalb mit grosser Sorgfalt präpariert werden muss.

Die Membrana fibrosa des Recessus subextensorius und des Recessus subpopliteus ist mit dem Epitendineum an der Unterseite der Ursprungssehnen des M. extensor digitalis longus bzw. des M. popliteus verwachsen. Das Lig. collaterale laterale ist weder mit dem lateralen Femorotibialgelenksack noch mit dem lateralen Meniskus verwachsen, sondern im proximalen Bereich durch die Ursprungssehne des M. popliteus und im distalen Bereich durch Bindegewebe von diesen getrennt. Es ist daher auf seiner ganzen Länge gut präparierbar.

Mit dem peripheren Rand des lateralen Meniskus ist die Membrana fibrosa vom kaudalen Rand der Ursprungssehne des langen Zehenstreckers bis zum distalen Rand der Ursprungssehne des M. popliteus verbunden, das heisst bis etwa 1,5–2 cm kaudal vom Lig. collaterale laterale.

Tiefe Schicht, Abb. 6: Zur Darstellung der Organe tief in der Regio poplitea wird das Caput laterale des M. gastrocnemius (6/c) zusammen mit dem M. flexor digitalis superficialis (6/d) nahe ihrer Ursprünge am Femur durchtrennt und nach distal präpariert.

Der oberflächliche Zehenbeuger ist im Kniekehlbereich strangartig und mit dem lateralen Gastrocnemiuskopf untrennbar verwachsen. Er entspringt in der Fossa supracondylaris am Femur. Übergangslos entspringt lateral von ihm das Caput laterale des M. gastrocnemius. Das Caput mediale (6/c') entspringt medial von der Fossa supracondylaris und ist von dem lateralen Kopf und dem oberflächlichen Zehenbeuger durch Fett und lockeres Bindegewebe getrennt. Das Bindegewebe unter diesen Muskeln enthält nur wenig Fetteinlagerungen.

Die A. genus proximalis lateralis (6/2), die die A. poplitea (6/3) auf der Höhe des distalen Randes des Gastrocnemiusursprunges verlässt, tritt jetzt deutlich zu Tage. Sie ist 1,5–2,5 mm dick und das wichtigste laterale Gefäss für das Kniegelenk. Neben

den erwähnten Muskel- und Hautästen (siehe Seite 385) gibt sie mehrere (2–3) Gelenkäste ab. Den stärksten dieser Äste entlässt sie kurz nach ihrem Abgang aus der A. poplitea. Dieser Ast zieht zunächst nach distal über den lateralen Femorotibialgelenksack (6/h), versorgt diesen und verzweigt sich dann lateral am Knie. Die letzten Aufzweigungen dieses Arterienastes, der auch aus der A. poplitea direkt entspringen kann, sind bis zur Ursprungssehne des langen Zehenstreckers zu verfolgen. Feine Ästchen aus der A. genus proximalis lateralis versorgen von proximal her auch das Lig. collaterale laterale, von distal sind es solche aus der A. genus distalis lateralis. Neben diesen distal gerichteten Gelenkäten schickt die A. genus proximalis lateralis auch einen Gelenkast unter dem M. vastus lateralis nach kranial zur Basis patellae, um den Femoropatellargelenksack in diesem Bereich zu versorgen. Die Arterien sind immer von teilweise paarigen Venen begleitet. Auch die bis zu 5 mm starke A. caudalis femoris (6/1), die als letztes Gefäß die A. femoralis, unmittelbar nachdem diese zwischen die Ursprünge der Gastrocnemiusköpfe taucht, verlässt, ist jetzt erkennbar. Dieses Gefäß zur Versorgung der distalen Anteile der Hinterbackenmuskulatur und des M. gastrocnemius teilt sich in mehrere Muskeläste. Die Abgänge dieser Muskeläste aus der A. caudalis femoris variieren sehr stark und sind sogar an den beiden Gliedmassen ein und desselben Individuums nicht gleich.

Ein bereits erwähnter, immer angetroffener starker Ast (3–4 mm) schlägt sich um den proximalen Rand des Caput laterale des M. gastrocnemius nahe seinem Ursprung am Femur. Er verzweigt sich im M. biceps femoris und M. vastus lateralis. Hautgefässe aus diesem Ast treten zwischen den Bicipsteilen an die Oberfläche. Ein zweiter regelmässiger, 3–4 mm starker Ast zieht unmittelbar am Kaudalrand zwischen den beiden Köpfen des M. gastrocnemius mit muskelparalleler Richtung nach kaudodistal. Er kreuzt den N. tibialis (6/4) lateral und verzweigt sich hauptsächlich im kaudalen Teil des M. biceps femoris, M. semitendinosus und M. gastrocnemius. Neben diesen beiden Hauptästen gehen viele kleinere Äste für die Muskeln und die Lnn. poplitei profundi ab. Ein Ast der A. caudalis femoris begleitet den N. tibialis als A. comitans nervi tibialis (6/1') nach distal und anastomosiert mit dem Ramus caudalis der A. saphena. Diese A. comitans entspringt der A. caudalis femoris unregelmässig zwischen deren Abgangsstelle aus der A. femoralis und ihrer Kreuzung mit dem N. tibialis. Sie kann auch unmittelbar nach Abgang der A. caudalis femoris aus der A. poplitea direkt entspringen. Sie verläuft dann am Kaudalrand des M. flexor digitalis superficialis nach distal, um sich erst auf der Höhe der Condylus tibiae dem N. tibialis anzuschliessen (vergl. Abb. 3/4). Die doppelte V. caudalis femoris anastomosiert im Bereich der Kniekehlymphknoten mit der V. obturatoria, von welcher entlang des kranialen Randes des M. semitendinosus ein Ast die Kniekehle erreicht. Die kaudal am Unterschenkel unter die Haut tretende V. saphena parva wird in den Lehrbüchern als Fortsetzung der V. caudalis femoris beschrieben. Die Präparate haben gezeigt, dass sie oft auch als Fortsetzung der V. obturatoria angesehen werden kann, mit der oben erwähnten Anastomose zur V. caudalis femoris, die in einigen Fällen sogar doppelt ausgebildet war.

Die Hauptgefässe der Regio genus, die A. und V. poplitea (6/3), die als Fortsetzung der A. und V. femoralis nach dem Abgang der A. und V. caudalis femoris zwi-

schen den Ursprüngen der Gastrocnemiusköpfe in die Kniekehle gelangen, ziehen gut geschützt zwischen den *Condyli ossis femoris* in der *Fossa poplitea* nach distal. Dem Kniekehlgelenk unmittelbar benachbart verschwinden sie unter dem *M. popliteus* (6/f), dessen proximaler Rand in der Kniekehle auf der Höhe der Menisken horizontal von lateral nach medial zieht. Unter dem *M. popliteus* wenden sie sich distal des Gelenkes nach lateral zum *Spatium interosseum* zwischen *Tibia* und *Fibula*. Kurz vor Erreichen dieses Spaltes teilen sie sich in die *A. und V. tibialis cranialis* und in die kleine *A. und V. tibialis caudalis*.

Die *A. und V. genus media*, die axial durch das Kniegelenk nach kranial ziehen, sind die wichtigsten eigentlichen Gelenkgefäße und gehen aus der *A. und V. poplitea* auf der Höhe des Gelenkes im rechten Winkel nach kranial ab.

Die medialen proximalen und distalen Gelenkäste aus der *A. und V. poplitea*, die bei der Beschreibung medial am Knie erwähnt wurden, sind wie die distalen lateralen Gelenkäste von kleiner Bedeutung und unbeständig (König, 1969). Der proximale der beiden medialen Äste geht meist auf der Höhe der Gastrocnemiusursprünge, der distale auf der Höhe des proximalen Randes des *M. popliteus* aus der *A. und V. poplitea* nach medial ab (Abb. 3/5,6). Im Bereich der distalen medialen Gelenkäste verlassen auch die distalen lateralen die *A. und V. poplitea*. Der ebenfalls bei der Beschreibung medial erwähnte Arterienast für den *M. popliteus* ist im Gegensatz zu den eben erwähnten Gelenkstäben regelmässig ausgebildet und 2–2,5 mm stark (König, 1969). Er verlässt die *A. poplitea* zwischen deren Verschwinden unter dem *M. popliteus* und dem proximalen Rand der Femurkondylen um, begleitet von einer Vene, nach distal und leicht medial zum *M. popliteus* zu ziehen (Abb. 3/7). Die Gelenkstäbe der vorne beschriebenen *A. genus proximalis lateralis*, die *A. genus media*, die *A. genus proximalis medialis* sowie die *Aa. genus distalis medialis und lateralis* bilden zusammen mit den *Rami articulares* der *A. genus descendens* das *Rete articulare genus* und das *Rete patellae*. Von distal aus der *A. tibialis cranialis* stammend beteiligt sich auch noch die sehr feine *A. recurrens tibialis cranialis* an der Versorgung des Kniegelenkes. Literaturangaben zufolge soll dieses Gefäß beim Pferd nicht ausgebildet sein, bei meinen gelatineinjizierten Präparaten konnte ich sie jedoch immer darstellen. Sie verlässt die *A. tibialis cranialis* unmittelbar nach deren Durchtritt durch die *Membrana interossa cruris* und verläuft unter dem *M. tibialis cranialis* nach proximal. Zwischen dem *M. biceps femoris* und dem *M. semitendinosus*, nahe seinem kranialen Rand, gelangen der *N. tibialis* (6/4) und der *N. fibularis communis* (6/5) in die Kniekehle. Bereits deutlich voneinander getrennt, erreichen sie den hinteren Rand des *M. gastrocnemius* auf der Höhe der Patella. An dieser Stelle wendet sich der *N. fibularis communis* nach lateral über das *Caput laterale* des *M. gastrocnemius*.

Der 5–7 mm starke *N. tibialis* tritt zwischen die Köpfe des *M. gastrocnemius*. Kurz davor trennen sich die letzten Zweige der *Rami musculares prox.* für die langen Sitzbeinmuskeln *M. biceps femoris*, *M. semitendinosus* und *M. semimembranosus* endgültig vom *N. tibialis*.

Auch der *N. cutaneus surae caudalis* geht an dieser Stelle vom *N. tibialis* ab. Kaudal begleitet von der *V. saphena parva* und einer kleinen Arterie gelangt der

1–2 mm starke Hautast kaudolateral vom Caput laterale des M. gastrocnemius am Unterschenkel in oberflächliche Lage. Bei seinem Eintritt zwischen die Köpfe des M. gastrocnemius kreuzt der N. tibialis die A. und V. caudalis femoris (6/1) medial. Er zieht dann 5–7 cm kaudal der Femurkondylen mit distokranieler Richtung durch die Kniekehle und liegt am Unterschenkel zwischen tiefer und oberflächlicher Wadenmuskulatur.

Am Eintritt in die Wadenmuskulatur sind die Rami musculares distales (6/4') zusammen mit den Kniegelenksästen (6/4'') in Form eines einheitlichen Stammes der kranialen Seite des N. tibialis angelagert. Aus diesem Stamm treten einige feine Äste an die kaudale Fläche des Kniegelenkes, von welchen nur die stärksten einen Durchmesser von maximal 1 mm erreichen (Rankin und Diesem 1976), und daher in dem umliegenden Bindegewebe nur schwer darstellbar sind. Die endgültige Aufteilung in die einzelnen Äste für den M. popliteus, den M. gastrocnemius und die Teile des tiefen Zehenbeugers findet in der Höhe des proximalen Randes des M. popliteus statt.

Umgeben von Fettgewebe liegt zwischen dem M. biceps femoris und dem M. semitendinosus auf den Bäuchen des M. gastrocnemius das Lymphocentrum popliteum. Es liegt unmittelbar kaudal der Kreuzungsstelle des N. tibialis mit der A. und V. caudalis femoris und besteht aus ca. einem Dutzend Lnn. poplitei profundi, die zusammen ein 5–7 cm langes Paket bilden.

Topographie kranial

Uneröffnet: Wichtigster Orientierungspunkt ist die Patella. Die Facies cranialis patellae liegt direkt unter der Haut und ist gut tastbar. Ihr proximaler Rand, also die vordere Kante der Basis patellae ist durch eine am stehenden Tier deutlich sichtbare Querfurchen, bedingt durch die Insertion des M. rectus femoris an der Patella, markiert. Ebenfalls deutlich zu palpieren und genau abzugrenzen ist der Margo cranialis tibiae mit dem zur Tuberositas tibiae verdickten proximalen Ende. Distal der Patella sind die Rollkämme der Trochlea femoris zu ertasten, aber nicht abzugrenzen.

Je nach Typ, Alter und Nährzustand des Pferdes können die Ligg. patellae unterschiedlich gut bestimmt werden. Immer ist am stehenden Tier das ganze Lig. patellae mediale mit der Fibrocartilago parapatellaris abzugrenzen. Vom Lig. patellae laterale kann die kraniale Begrenzung in der Fortsetzung des Margo cranialis tibiae anhand der verschiedenen Spannungszustände der Faserbündel in der Fascia genus gut ausgemacht werden, kaudal ist eine genaue Begrenzung nicht möglich. Das mittlere der distal konvergierenden Bänder kann bei gut genährten Tieren vollständig vom Fett des Corpus adiposum infrapatellare umgeben sein und dann nur mit Mühe in seiner ganzen Länge palpiert werden, gut jedoch immer im Bereiche seines Ansatzes an der Tuberositas tibiae. Zwischen dem mittleren und dem medialen geraden Kniescheibenband kann stets eine deutliche Delle palpiert werden. Bei jungen und feingliedrigen Pferden ist das Lig. patellae intermedium auf seiner ganzen Länge gut zu fühlen. Bei unbelastetem, entspanntem Bein bleiben das mittlere und das laterale gerade

Kniescheibenband stärker gespannt als das mediale, welches dann nur noch mit Mühe genau zu bestimmen ist.

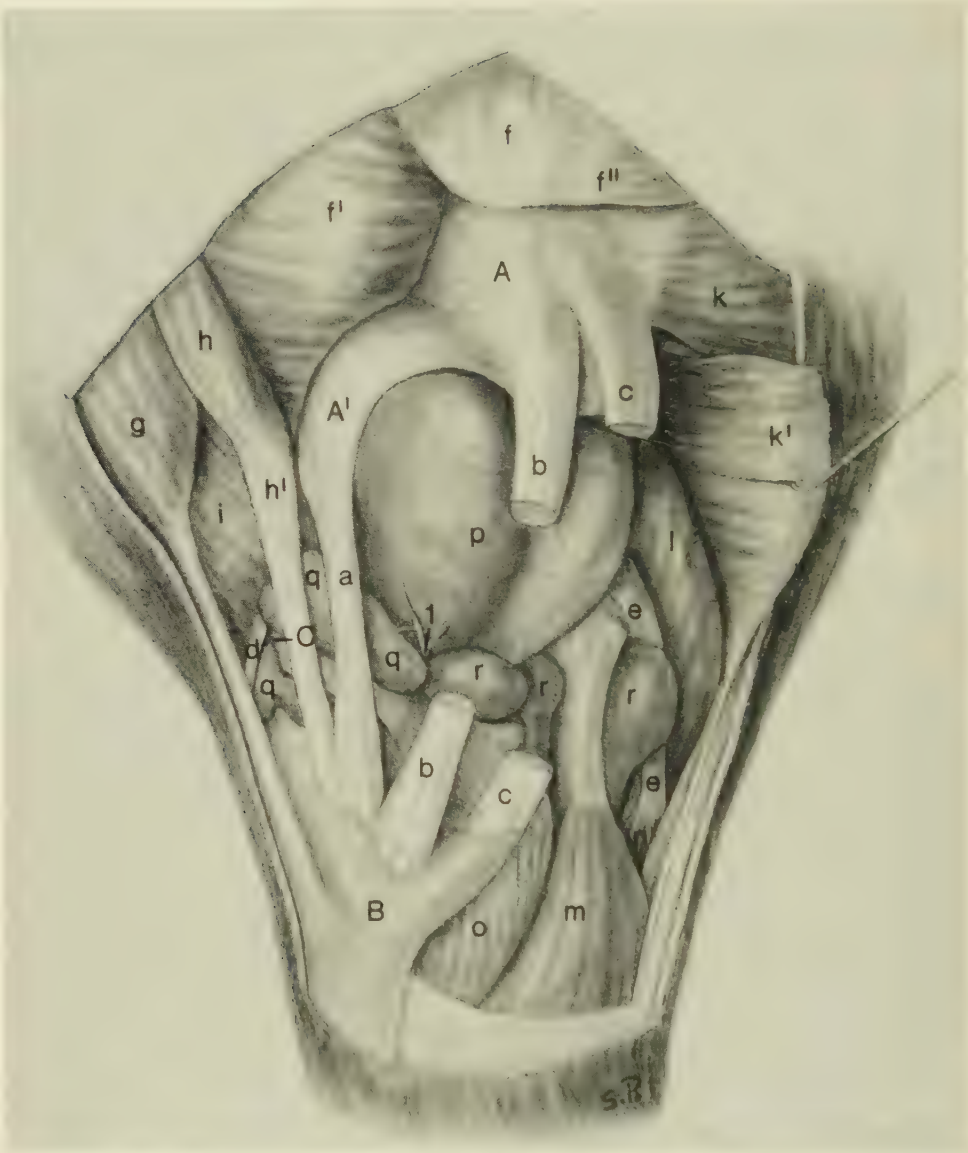
Subkutan: Kranial von der Patella ist die Subkutis dünn und nur schwer von der ebenfalls dünnen oberflächlichen Faszie abzutrennen. In ihr kann ein Schleimbeutel ausgebildet sein, der eine Grösse von bis zu 9 cm Durchmesser erreichen kann. Zahlreiche Blutgefässe verzweigen sich hier mittels feiner Äste. Sie stammen vom Rete articulare genus und Rete patellae aus der Tiefe und von den Hautgefässen medial und lateral am Knie. Dazu kommen noch von proximal die Endaufzweigungen der A. circumflexa ilium profunda.

Subfaszial, Abb. 7: Über das Verhältnis der Fascia genus zu den geraden Kniescheibenbändern wurde Seite 377 berichtet. Das Corpus adiposum infrapatellare quillt zwischen den geraden Kniescheibenbändern (7/a-c) bis an die Unterfläche der Fascia genus hervor. Abhängig vom Nährzustand des Tieres kann dabei das mittlere gerade Kniescheibenband vom infrapatellaren Fettgewebe mit Ausnahme der distalsten 2-3 cm vollständig umgeben sein. Das mediale und laterale gerade Kniescheibenband werden auch bei sehr fetten Tieren nie vollständig von Fettgewebe umlagert. Proximal im Bereiche des Femoropatellargelenkes ist das Corpus adiposum infrapatellare am dünnsten und an seiner Unterfläche innig mit der Membrana fibrosa des Femoropatellargelenkes verwachsen.

Auf der Höhe der Menisken ist der infrapatellare Fettkörper am dicksten. Er füllt hier den gesamten Raum zwischen dem Femorotibialgelenk und den Ligg. patellae aus und erreicht am entspannten aber nicht gebeugten Kniegelenk bei mittelgrossen Pferden eine Dicke bis zu 3 cm.

Das mittlere gerade Kniescheibenband ist an seiner Ursprungsstelle an der Patella von der 2 cm grossen Bursa infrapatellaris proximalis, und an seinem Ansatz an der Tibia von der etwas grösseren Bursa infrapatellaris distalis unterlagert. Der grosse Femoropatellargelenksack (7/p) und die Femorotibialgelenksäcke (7/q, r) berühren einander auf der Höhe der Menisken. An dieser Berührungsstelle kommt auch die A. und V. genus media (7/1) aus der A. und V. poplitea zum Vorschein. Die A. genus media durchquert mit ihrer Begleitvene das Kniegelenk in kranialer Richtung zwischen den Gelenksäcken des Femorotibialgelenkes und zwischen den beiden Ligg. cruciata, gibt während ihres Verlaufes Äste an Bänder und Menisken sowie an diese beiden Gelenksäcke ab und trägt mit ihren Endästen auch zur Versorgung des Corpus adiposum infrapatellare sowie des Femoropatellargelenksackes bei.

Über die Frage der Kommunikation der Gelenksäcke am Kniegelenk des Pferdes liegen Untersuchungen von Baum (1894), Paulli (1894) und Laurisson (1939) vor. Alle genannten Autoren kommen zu ähnlichen Ergebnissen, wonach der mediale Femorotibialgelenksack meistens, der laterale dagegen nur selten mit dem Femoropatellargelenksack in Verbindung stehen. Bei meinen mit Gelatine injizierten Präparaten konnte ebenfalls eine Kommunikation zwischen dem medialen Femorotibial- und dem Femoropatellargelenksack gefunden werden, allerdings nicht bei den meisten, sondern nur bei einer geringen Anzahl von Tieren. Diese Diskrepanz in den Ergebnissen hängt vielleicht mit der unterschiedlichen Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials zusammen. Ist doch bekannt, dass z.B. beim Menschen die Bursa



suprapatellaris erst nach der Geburt mit dem Femoropatellargelenksack in Verbindung tritt. Ob auch beim Pferd ein Zusammenhang zwischen Alter und Ausmass der Kommunikation von Gelenksäcken besteht, wäre bei der Therapie der Fohlengonitis wohl von Interesse, kann aber noch nicht beantwortet werden. Denn die oben genannten Autoren machen keine Altersangaben über die von ihnen untersuchten Pferde, und die Anzahl der von mir untersuchten Kniegelenke von Pferden mit bekanntem Alter ist zu klein, um eine verbindliche Aussage machen zu können. Bei einer Injektion in den Femoropatellargelenksack darf jedenfalls nicht unbedingt erwartet werden, dass auch der mediale Femorotibialgelenksack erreicht wird, und die beiden Femorotibialgelenksäcke sind ebenfalls in der Regel nicht miteinander in Verbindung. Bei therapeutischen oder diagnostischen Injektionen ist daher in jeden Gelenksack für sich einzugehen. Die von Vollmerhaus (1965) angegebenen Stellen sind dafür bestens geeignet. Jene für das Femoropatellargelenk liegt in der Mitte des Raumes zwischen medialem und mittlerem geraden Kniescheibenband bei horizontal und kaudal gerichtetem Einstich. Für den medialen und lateralen Femorotibialgelenksack werden die Injektionsmöglichkeiten auf Seite 378 bzw. Seite 385 beschrieben.

Kniegelenk eröffnet, Abb. 8: Nach Durchtrennung und Zurückschlagen der Ligg. patellae (8/a–c) und Entfernen der Ursprungssehne des M. extensor digitalis longus (8/l) können die Lageverhältnisse der Femorotibialgelenksäcke zu den Menisken und ihren Bändern sowie zu den Ligg. cruciata gut dargestellt werden.

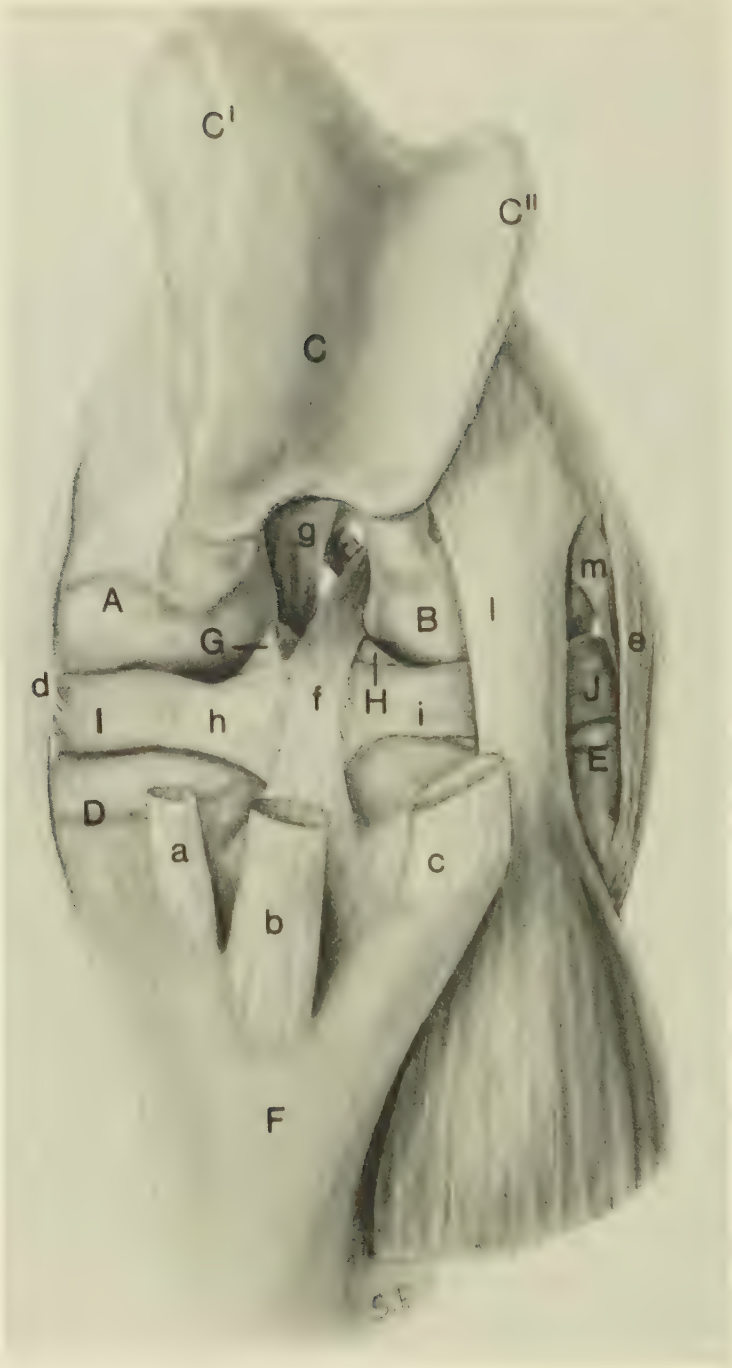
Der Meniscus medialis (8/I) ist entlang seines ganzen peripheren Randes bis an den kranialen Winkel mit der starken Membrana fibrosa des medialen Femorotibialgelenksackes verwachsen. Am lateralen Meniskus (8/J) wird diese Verwachsung durch die Ursprungssehne des M. extensor digitalis longus schon vor dem kranialen Meniskuswinkel abgebrochen, so dass kraniolateral die Gelenkkapsel nur vom kaudalen Rand der Sehne des langen Zehenstreckers bis zur distalen Kante der Ursprungssehne des M. popliteus (8/m) mit dem lateralen Meniskus direkt in Verbindung treten kann. Der laterale Meniskus ist peripher dicker als der mediale und auch sein kraniales Halteband gegen die Tibia ist dicker als das des medialen. Beide Bänder setzen in der Area intercondylaris cranialis an. Die kaudale Hälfte dieser bis zu 2 cm breiten Haltebänder sind mit der Membrana fibrosa der entsprechenden Femorotibialgelenkkapseln verwachsen.

Abb. 7 Linkes Knie von kranial, Haut, Faszien und Corpus adiposum infrapatellare wegpräpariert, Aponeurosen des M. gracilis und M. biceps femoris teilweise entfernt.

A Facies cranialis patellae; A' Fibrocartilago parapatellaris; B Tuberositas tibiae; C Meniscus medialis.

a Lig. patellae mediale; b Lig. patellae intermedium; c Lig. patellae laterale; d Lig. collaterale mediale; e Lig. collaterale laterale; f M. quadriceps femoris mit dem M. rectus femoris, f' dem M. vastus medialis; f'' dem M. vastus lateralis; g M. gracilis; h M. sartorius, h' seine aus der Fascia genus isolierte Aponeurose; i M. adductor; k M. biceps femoris, sein kranialer Teil, k' sein mittlerer Teil; l Caput laterale des M. gastrocnemius; m M. extensor digitalis longus; n M. extensor digitalis lateralis; o M. tibialis cranialis; p Femoropatellargelenksack; q medialer Femorotibialgelenksack; r lateraler Femorotibialgelenksack.

l A. genus media.



Das Lig. cruciatum craniale (8/f) ist strangartig und sein Ursprung an der Tibia erstreckt sich von der Area intercondylaris cranialis, wo es die Ansatzstellen der kranialen Meniskushaltebänder (8/h, i) überdeckt, bis gegen den Sulcus tuberositatis tibiae hin. Proximal endet es im kaudalen Bereich der interkondylen Fläche des Condylus lateralis ossis femoris (8/B).

Mit Ausnahme der Fasern, die in der Area intercondylaris cranialis und weiter kranial davon ansetzen, ist das Lig. cruciatum craniale mit der medialen Wand des lateralen Femorotibialgelenksackes verbunden, gegen den medialen Femorotibialgelenksack ist es durch lockeres Fett- und Bindegewebe getrennt. Das Tuberculum intercondylare mediale (8/G) ragt kaudal vom medialen Meniskotibialband und medial vom vorderen Kreuzband in das Gelenk vor. Seine mediale Fläche ist überknorpelt und artikuliert mit dem Condylus medialis ossis femoris, die axiale Fläche dagegen ist bereits extraartikulär.

Am stark gebeugten Kniegelenk erscheint bei der Präparation von kranial auch das proximale Ende des Lig. cruciatum caudale (8/g). Es ist ebenso wie das kraniale Kreuzband strangförmig, ungefähr gleich stark, und inseriert im kranialen Bereich der interkondylen Fläche des Condylus medialis ossis femoris (8/A), ca. 2 cm kranial von der Ansatzstelle des Lig. cruciatum craniale am Condylus lateralis ossis femoris. Sein Ursprung an der proximalen Fläche der Tibia ist nur zu einem geringen Teil an der Area intercondylaris caudalis, mit seinem Hauptanteil geht es von einem unbekannten Höcker ab, welcher am Übergang des Condylus medialis tibiae in die Incisura poplitea liegt. Mit der Gelenkkapsel des medialen Femorotibialgelenkes ist es in seiner ganzen Länge verwachsen, vom lateralen Gelenksack bleibt es durch lockeres Bindegewebe getrennt.

Zusammenfassung

Die Literatur der systematischen und topographischen Anatomie sowie der Chirurgie wurde nach allgemeinen und speziellen Angaben über das Kniegelenk des Pferdes durchsucht. Neben Autoren der Veterinärmedizin wurden bei einzelnen Fragen auch solche der Humanmedizin konsultiert. Die weit verstreuten, bis ins 19. Jahrhundert zurückreichenden Angaben wurden überprüft, ergänzt und nach topographisch-anatomischen Kriterien geordnet.

Die topographisch-anatomischen Verhältnisse wurden von medial, lateral und kranial schichtweise beschrieben. In acht plastischen Abbildungen wurden die Lagebeziehungen der einzelnen Anteile am Kniegelenk des Pferdes auch im Bild festgehalten, womit dem Bedürfnis der Chirurgen nach übersichtlichen Darstellungen besonders Rechnung getragen wurde. Auf eine Beschreibung und Darstellung von kaudal verzichtete ich, da wegen der grossen Muskelmassen ein Zugang von dieser Seite kaum in Frage kommt.

Abb. 8 Stark gebeugtes linkes Kniegelenk von kranial, Patella und Gelenkkapseln entfernt. A Condylus medialis ossis femoris; B Condylus lateralis ossis femoris; C Trochlea femoris. C' mit dem medialen, C'' und lateralen Rollkamm; D Condylus medialis tibiae; E Condylus lateralis tibiae; F Tuberositas tibiae; G Tuberculum intercondylare mediale; H Tuberculum intercondylare laterale; I Meniscus medialis; J Meniscus lateralis.

a Lig. patellae mediale; b Lig. patellae intermedium; c Lig. patellae laterale; d Lig. collaterale mediale mit Fasern zum Meniscus medialis; e Lig. collaterale laterale; f Lig. cruciatum craniale; g Lig. cruciatum caudale; h, i Lig. tibiale craniale menisci med. bzw. lat.; k Lig. meniscofemorale; l Ursprungssehne des M. extensor digitalis longus; m Ursprungssehne des M. popliteus.

Résumé

L'auteur a compulsé la littérature sur l'anatomie systématique et topographique de l'articulation fémoro-tibio-rotulienne chez le cheval en tenant compte des données générales et spéciales. Pour certains problèmes l'auteur a consulté non seulement les auteurs en médecine vétérinaire mais aussi ceux de la médecine humaine. Les renseignements très dispersés ont été contrôlés, complétés et classés selon des critères anatomiques et topographiques, cela dès le 19^e siècle.

Les relations anatomiques et topographiques sont décrites par plans successifs à partir des faces médiane, latérale et antérieure. Huit reproductions plastiques donnent une image topographique des différentes parties du genou chez le cheval. Il a été tenu spécialement compte des besoins du chirurgien qui dispose ainsi d'une description synoptique. L'auteur a renoncé à une description à partir de la face postérieure car une approche par cette voie n'entre presque pas en considération à cause de la grosseur des masses musculaires.

Riassunto

È stata eseguita una indagine bibliografica relativa alla anatomia sistematica e topografica della articolazione del ginocchio del cavallo. Oltre ad autori della medicina veterinaria ne sono stati consultati anche, per alcune questioni, alcuni della medicina umana. I dati, notevolmente dispersi ed estendentesi fino al 19^o secolo, sono stati controllati, completati ed ordinati secondo criteri anatomo-topografici. I rapporti anatomo-topografici sono stati descritti per strati partendo dalla faccia mediale, da quella laterale e da quella craniale. In otto immagini plastiche sono state rappresentate le relazioni topografiche a livello dell'articolazione del ginocchio del cavallo, tenendo particolarmente conto della esigenza dei chirurghi di una illustrazione che dia un'idea d'insieme. Si ha rinunciato ad una descrizione e ad una illustrazione dalla faccia caudale, dal momento che, a causa delle grosse masse muscolari, l'accesso all'articolazione da questo lato è estremamente improbabile.

Summary

The topographic anatomy of the stifle joint of the horse

The literature on the systematic and topographic anatomy and on surgery was thoroughly searched for general and specific information concerning the stifle joint of the horse. With regard to some specific problems, works of human anatomy were consulted as well.

The widely scattered data, going back to the 19th century, were reviewed, completed and arranged, following topographic-anatomic criteria. The topographic-anatomic relationships are described stratigraphically, using the medial, lateral and cranial approach. The spatial relationships of the individual parts of the joint are illustrated by 8 relief drawings. The need of the surgeons for clear descriptions was particularly respected. The caudal approach was not considered; because of the large muscle masses, it is of no special surgical interest.

Literatur

- [1] Adams O.R.: Lameness in horses. Lea & Febiger, Philadelphia 1974. – [2] Ammann K., Seiferle E. und Pelloni G.: Atlas zur chirurgisch-topographischen Anatomie des Hundes. Paul Parey, Berlin 1978. – [3] Baum H.: Besteht eine Verbindung zwischen dem Kapselband des Knie-scheibengelenkes und dem des Ober-Unterschenkelbeingelenkes beim Pferd? Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 20, 5-40 (1894). [4] Berg R.: Angewandte und topographische Anatomie der Haustiere. Enke, Stuttgart 1973. [5] Bolz W., Dietz O., Schleier H. und Teuscher R.: Lehrbuch der speziellen Veterinärchirurgie. Fischer, Stuttgart 1975. [6] Catcott E.J. and Smithcoors J.E.: Equine Medicine and Surgery. American Vet. Publications Inc., Illinois 1972. – [7] Eichbaum F.: Faszien des Pferdes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 15, 187-216 (1889). – [8] Ellenberger W. und Baum H.: Lehrbuch der Topographischen Anatomie des Pferdes. Paul Parey, Berlin 1914. [9] Gheffe V.: Die Innervation der Gelenkkapseln an den Gliedmassen des Pferdes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 75, 134-143 (1939). – [10] Ghoshal N. G. and Getty R.: The arterial blood supply to the appendages of the

- horse. Iowa State Journal of Science 43, 153–181 (1968). – [11] *Grau H.*: Die Innervation der Gliedmassenmuskeln des Pferdes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 68, 355–367 (1934). – [12] *Grau H.*: Die Hautinnervation an den Gliedmassen des Pferdes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 69, 96–116 (1935). – [13] *Hoffmann G.*: Beitrag zur Innervation des Kniegelenkes des Pferdes. Monatshefte für Veterinärmedizin 8, 569–571 (1953). – [14] *Huskamp B.* und *Verhaar W. M.*: Partielle Meniscectomie beim Pferd. Der praktische Tierarzt 58, 627–630 (1977). – [15] *Kadletz M.*: Anatomischer Atlas der Extremitätengelenke von Pferd und Hund. Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien 1932. – [16] *König H. E.*: Die Arteria poplitea einiger Haussäugetiere. Zbl. Vet. Med. A 17, 644–651 (1970). – [17] *Lanz T. von* und *Wachsmuth W.*: Praktische Anatomie. Bein und Statik. Band 1/VI. Springer, Berlin 1938. – [18] *Laurisson J.*: Die Kommunikationen der einzelnen Kniegelenkhöhlen untereinander und die Schleimbeutel der Kniegegend. Esti Loomaastlik Ringvaade 14, 237–249 (1939). – [19] *Montané L.*, *Bourdelle E.* et *Bressou C.*: Anatomie régionale des animaux domestiques. Nouvelle édition. Librairie J.-B. Baillière et fils, Paris 1972. – [20] *Müller A.*: Topographisch-anatomische Grundlagen zu den Kniegelenksoperationen des Hundes. Diss., Zürich 1968. – [21] *Müller F.*: Schleimbeutel und Sehnenscheiden des Pferdes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk. 70, 351–370 (1936). – [22] *Nickel R.*, *Schummer A.* und *Seiferle E.*: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 1. Bd., 4. Aufl., Paul Parey, Berlin 1977. – [23] *Paulli S.*: Femoropatellar- und Femorotibialkapsel beim Pferd. Tidskr. vet. Kopenhagen 24, 133 (1894). – [24] *Popesko P.*: Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere, Band III. Enke, Stuttgart 1979. – [25] *Rankin J. S.* and *Diessel C. D.*: Innervation of the Equine Hip and Stifle Joint Capsules. J. of the Amer. Vet. Med. Ass. 169, 614–619 (1976). – [26] *Rauber A.* und *Kopsch F.*: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. 20. Auflage. Thieme, Stuttgart 1968. – [27] *Schauder W.*: Anatomische Bemerkungen über die geraden Bänder der Kniescheibe des Pferdes. Berl. Tierärztl. Wschr. 40, 593–595 (1924). – [28] *Schebitz H.* und *Wilkens H.*: Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes. Paul Parey, Berlin 1978. – [29] *Schmaltz R.*: Atlas der Anatomie des Pferdes. Teil 2: Topographische Myologie, 5. Auflage. Schoetz, Berlin 1939. – [30] *Seiferle E.*: Angewandte Anatomie am Lebenden. Schweiz. Arch. Tierheilk. 94, 280–286 (1952). – [31] *Sisson S.* and *Grossman J. D.*: The anatomy of the domestic animals. 5th ed. Saunders Company, Philadelphia/London 1975. – [32] *Stoss A. O.*: Anatomie und Kinematik der Gelenke der Pferdeextremitäten. Z. Anat. 69, 5–31 (1923). – [33] *Töndury G.*: Angewandte und topographische Anatomie. 4. Auflage. Thieme, Stuttgart 1970. – [34] *Valdez H.* and *Adams O. R.*: Surgical Approach for Medial Meniscectomy in the Horse. J. of the Amer. Vet. Med. Ass. 173, 766–769 (1978). – [35] *Vollmerhaus B.*: Topographisch-anatomische Darstellungen mit Hinweisen zur Injektionstechnik an Gelenken, Sehnenscheiden und Schleimbeuteln bei Pferd, Rind und Hund sowie für intrapulmonale und intrakardiale Injektion bei Hund und Katze. Farbwerke Hoechst AG, Marburg 1965. – [36] *Zimmerl U.*: Anatomia topografica veterinaria. Casa editrice Dottor Francesco Vallardi, Milano 1940. – [37] *Zimmermann A.*: Zur vergleichenden Anatomie des Kniegelenkes. Morph. Jb. 71, 589–596 (1933).

BUCHBESPRECHUNGEN

L'élevage des escargots, von *Michel Rousselet*. Edition du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort. 2. Auflage 1979, mit 120 Seiten, 47 Abbildungen und 4 Tabellen. Preis sFr. 30.–.

Nachdem die Weinbergsschnecke immer seltener wurde, die Nachfrage aber grösser (Frankreich 30 000 Tonnen im Jahr), war der Weg zur Schneckenzucht naheliegend. Wer sich für diese spezielle und sicher auch faszinierende Zucht interessiert, kann sich im vorliegenden Buch viele Erfahrungen und Ideen holen. Besonders erwähnt sei die Vielzahl von Abbildungen, die zur Veranschaulichung der etwas ungewohnten Problematik beitragen.

Es muss aber betont werden, dass sich die sehr arbeitsintensive Zucht auch heute noch in der Experimentierphase befindet.

W. Meier, Bern

Sammlung tierseuchenrechtlicher Vorschriften. *Geissler/Rojahn/Stein.* 25. Ergänzungslieferung. Verlag R. S. Schulz, D-8136 Percha. Preis der Neuerscheinung: DM 48.–, Preis des Gesamtwerkes einschliesslich dieser Ergänzung: DM 78.–.

Die Sammlung der bundesdeutschen tierseuchenrechtlichen Vorschriften wird mit der 25. Ergänzungslieferung auf den Stand vom 1. Februar 1980 gebracht. Die Änderungen betreffen folgende Erlasse:

- Zuständigkeits-Regelungen der Länder zum Viehseuchengesetz und zu einer ganzen Reihe von Verordnungen;
- Länderverordnungen zur Ausführung des Viehseuchengesetzes;
- Rotzuntersuchungs-Richtlinien;
- Verordnung zum Schutz gegen die Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen;
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Tierseuchen-Nachrichten;
- Tierseuchenschutz-Verordnung DDR;
- Bekanntmachung der Zolldienststellen, bei denen Klauentiere, Einhufer, Hasen, Kaninchen, Geflügel, Papageien und Sittiche zur Einfuhr und Durchfuhr abgefertigt werden;
- Ausführungsvorschriften zum Tierkörperbeseitigungsgesetz;
- EWG-Richtlinien zur Regelung viehseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Rindern und Schweinen (Definition tuberkulosefreier Rinderbestände, brucellosefreier Rinder- und Schweinebestände, des Grenztiters bei der Schweinebrucellose-Blutserum-Agglutination, Vorschriften für die Herstellung und die Verwendung von Geflügel- und Rindertuberkulin);
- EWG-Richtlinien zur Regelung viehseuchenrechtlicher und gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit frischem Fleisch und mit Fleischerzeugnissen;
- Viehseuchenrechtliche Bedingungen bei der Einfuhr von frischem Fleisch aus Argentinien, Brasilien, Uruguay und Paraguay;
- EWG-Richtlinien über Massnahmen zur Bekämpfung der klassischen Schweinepest (regelt die Beseitigung der erkrankten und die Verwertung nicht erkrankter und unverdächtiger Schweine aus einem betroffenen Betrieb, die Desinfektion der Anlagen, Fahrzeuge und Geräte, das Diagnoseverfahren, die serologische Differentialdiagnose zwischen Schweinepest und boviner Virusdiarrhoe).

J. Schluep, Bern

Diversity and Adaptation in Fish Behaviour, von *Miles H. A. Keenleyside.* Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 1979, mit 208 Seiten, 67 Abbildungen und 15 Tabellen. Preis DM 69.–.

Das Wissen über die Verhaltensformen bei Fischen ist noch gering. Das heisst aber nicht, dass nicht schon viel auf diesem Gebiet gearbeitet wurde; sind doch allein im Literaturnachweis dieses Buches über 600 Arbeiten aufgeführt. Zwei Gründe dürften hierfür besonders in Betracht kommen:

1. Die riesige Vielfalt von Fischarten (über 20 000) und ihre unterschiedlichsten Lebensräume;
2. es sind viele Untersuchungen im freien Gewässer, dank moderner technischer Gerätschaften, erst in neuester Zeit überhaupt möglich geworden.

Das vorliegende Buch beschränkt sich denn auch bewusst auf das Darlegen sogenannter Verhaltensmuster von Urbedürfnissen, wie:

- Auffinden und Aufnahme von geeignetem Futter
- Schutz vor Feinden
- Reproduktion und Brutpflege

Der leicht verständliche Text, die vielen klaren Strichzeichnungen und das umfassende Literaturverzeichnis erlauben jedem Interessierten, in kurzer Zeit einen Einblick in das spannende Gebiet der Fischverhaltensforschung zu tun.

W. Meier, Bern

